Jean-Marie Vachal

Manuel de gestion des chantiers de travaux publics

La méthode – Des outils

Presses de l'École nationale des Ponts et chaussées

MANUEL DE GESTION DES CHANTIERS DE TRAVAUX PUBLICS

La méthode - Des outils

Jean-Marie VACHAL

MANUEL DE GESTION DES CHANTIERS DE TRAVAUX PUBLICS

La méthode - Des outils

Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'auteur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20 rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

© 2002

ISBN 2-85978-361-X

Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées

28, rue des Saints-Pères
75007 Paris

Avant-propos

POURQUOI UN OUVRAGE SUR LA GESTION BUDGÉTAIRE DE CHANTIERS DE TRAVAUX PUBLICS ?

Mes activités dans le domaine de la formation et, particulièrement, à l'attention des personnels d'encadrement des chantiers de travaux publics m'ont amené, dès 1990, à engager une réflexion sur l'élaboration d'une méthode dans la conduite des travaux, dont la mise en œuvre permettrait d'atteindre un objectif universel : « Savoir où on est, savoir où on va et définir comment y aller. »

Il s'agit de se donner les moyens de piloter un chantier de travaux publics comme on pilote un véhicule de rally-raid : il doit y avoir un point de départ, des étapes imposées, un point d'arrivée, des itinéraires possibles, dont il faut trouver le meilleur en fonction des circonstances, pour respecter le délai et être le premier. Les moyens sont basés sur la maîtrise de l'information en temps réel dans l'évolution des résultats cumulés d'un chantier, permettant, par une comparaison permanente avec l'objectif à atteindre, d'apporter toute correction qui pourrait s'avérer nécessaire au traitement d'une dérive.

Le domaine financier, par sa position synthétique de tous les événements essentiels de la vie des chantiers, est censé générer suffisamment d'indicateurs pour permettre la précision de conduite espérée. Le concept de base est que tout événement influence les coûts, la gestion des coûts représente en retour le support le plus exhaustif du suivi événementiel. Il reste que, si le support est identifié, la méthode de gestion reste à découvrir et les outils de sa mise en œuvre à élaborer.

Pendant vingt-cinq années, la récession dans les activités du bâtiment et des travaux publics a provoqué la disparition d'un grand nombre d'emplois et aussi d'un grand nombre d'entreprises. Les plus solides sont restées, mais la concurrence s'est accrue avec pour conséquence la baisse des prix et, en chaî-

ne, des pertes (ou des manques à gagner) au niveau des résultats. Il devenait urgent, en 1990, de faire quelque chose. Tout le monde en avait le sentiment, mais, paradoxalement, aucune méthode précise, globalement admise par tous, n'est apparue. Chacun dans son coin dépensait beaucoup d'énergie à rechercher ce qui pourrait lui donner individuellement *le quelque chose en plus* qui ferait la différence avec ses concurrents. Parallèlement, le développement de l'utilisation de la micro-informatique et sa généralisation progressive dans les entreprises ont servi de prétexte à la mise au point, plus ou moins bien finalisée, de nombreux programmes ou logiciels censés représenter la panacée tant recherchée.

Le présent ouvrage représente le résultat de toutes les recherches que j'ai effectuées dans le domaine, de 1990 à 2000. Par recherche, il faut entendre « recherche méthodologique ». Il n'était pas question, en effet, de demander à une entreprise de me communiquer les fruits de sa propre recherche si l'objectif était de les utiliser pour former des personnels pouvant appartenir à la concurrence. Mon travail a donc porté sur l'établissement d'une méthode pouvant être admise par tous, puis sur la construction d'outils mettant en œuvre cette méthode.

QU'EST CE QUE LA GESTION BUDGÉTAIRE DE CHANTIER ?

Avant de parler de méthode de gestion budgétaire, il est nécessaire de définir parfaitement les contours et les limites de l'action de *gérer*, ainsi que son application dans le domaine du budget financier des chantiers. Des abus de langage et, souvent même par conséquence, de graves malentendus sont causés par manque d'une terminologique précise généralisée, qui soit pratiquée par tous les utilisateurs de la méthode.

Gérer

L'action de gérer, quel que soit le support, se décline en trois parties distinctes, tant dans l'activité que dans la chronologie. Gérer c'est :
1) prévoir ;
2) mesurer ;
3) réguler.

La prévision

Il s'agit de prévoir ce qui doit être fait. Pour le domaine qui nous concerne, la prévision touche aux modes opératoires, aux tâches productives et improductives, et aux ressources à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs de délai, de qualité et de coûts. Tous les éléments de prévisions sont consignés dans des documents spécifiques : plannings, budgets…

La mesure

Pendant et après l'exécution des tâches, il s'agit de constater et de formaliser tout ce qui a été fait, de manière à pouvoir le comparer ultérieurement avec la formalisation de ce qu'il était prévu de faire. Ces éléments sont consignés dans des documents spécifiques : rapports, planning de suivi, budgets de suivi, fiches de conformités…

La régulation

C'est l'action la plus importante de la gestion. Mais elle n'a de signification que si les deux premières ont été établies sérieusement. Il s'agit de mettre en comparaison ce qui a été fait avec ce qu'il était prévu de faire. Pour cela, naturellement, les éléments de prévision et de suivi doivent avoir été établis selon un mode d'écritures strictement parallèles.

De la comparaison viendra le constat de conformité ou d'écarts. L'écart est le signe que ce qui a été fait ne correspond pas avec ce qu'il était prévu de faire en terme de tâches, de moyens ou de résultat.

Dans le cas d'écart négatif, la régulation consiste dans l'analyse des causes et des conséquences de manière à :
– corriger le plus vite possible le facteur d'écart ;
– éviter les répétitions ;
– créer un historique de risques.

De plus, si ce qui est fait est différent de ce qu'il était prévu de faire, ce qui reste à faire est, en conséquence, différent de ce qui devrait rester à faire ; c'est la prévision qu'il faut recaler à ce niveau.

Dans le cas d'écart positif, il s'agit tout simplement de noter et de rapporter l'information, de manière à ce que le facteur favorable soit identifié et appliqué par toute l'entreprise ; il permet de constituer un historique d'expérience acquise.

Budget financier, et gestion budgétaire

Un budget financier est composé de trois éléments :
– des recettes ;
– des dépenses ;
– des résultats.

Vouloir gérer un budget financier, c'est s'obliger à établir, avant l'exécution des travaux, un budget prévisionnel détaillé et à relever, au fur et à mesure de l'avancement, les évolutions correspondantes.

Gérer un budget, c'est effectuer des comparaisons entre les éléments (recettes, dépenses et résultats) du budget prévisionnel et ceux du budget réel de suivi. On compare ainsi :
– les recettes prévisionnelles avec les recettes réelles ;
– les dépenses prévisionnelles avec les dépenses réelles ;
– les résultats prévisionnels avec les résultats réels.

Les écarts proviennent de ces comparaisons, et les actions pour les corriger peuvent être entreprises.

Quiconque dit qu'il gère un budget de chantier pratique ainsi. Quiconque dit qu'il gère, s'il ne fait que comparer ses recettes réelles avec ses dépenses réelles pour établir ses résultats réels, commet un abus de langage et peut provoquer des malentendus, voire, parfois, des injustices préjudiciables au bon fonctionnement de l'entreprise.

JUSTIFICATION DU PLAN DE L'OUVRAGE

Ce document est présenté en trois parties :
1) la méthode ;
2) les outils ;

3) une étude de cas comprenant un support sommaire et les documents issus de son traitement par l'application de la « méthode » grâce aux « outils ».

Pour la première partie, l'évolution des chapitres n'est pas bâtie sur un concept opérationnel, mais culturel. En effet, l'application d'une méthode ne peut se faire que lorsque l'on maîtrise la signification et l'utilisation des paramètres qu'elle engage. Les chapitres représentent, en conséquence, une compilation d'informations liées à la maîtrise des éléments nécessaires à la compréhension finale de la méthode et à la facilité de sa mise en pratique. Pour cette raison, la méthode de gestion budgétaire n'apparaît clairement que vers la fin de l'ouvrage.

La deuxième partie a été volontairement détachée de la méthode, afin d'en faciliter la lecture et de ne pas surcharger les chapitres par des illustrations liées à la présentation des outils. Ceux-ci sont présentés en même temps comme des annexes à consulter. Il s'agit, à la fois, d'un manuel de référence sommaire pour l'utilisation de ces outils et de quelques commentaires accompagnant la présentation des divers tableaux ou autres éléments significatifs de leur composition.

L'étude de cas ne présente pas le traitement d'un chantier de grande envergure. Il ne s'agit pas, en effet, de valoriser la méthode par son application sur un « grand chantier », mais plutôt par son application dans la construction d'un ouvrage présentant la possibilité de traitement du plus grand nombre de paramètres significatifs, serait-ce dans le cadre d'un « petit chantier ».

L'application a été volontairement limitée à l'amont du chantier, c'est-à-dire au traitement de l'étude et de la préparation du chantier. En effet, c'est à ce niveau que le plus grand déficit de mise en œuvre de méthode est rencontré dans les entreprises. Le budget prévisionnel, lorsqu'il est constitué, ne l'est pas toujours dans le souci de représenter une référence « active » pour le bon déroulement du chantier, mais, quelquefois, simplement pour se plier formellement à une obligation relevant de l'application d'une procédure. Dans ce dernier cas, il ne lui est pas donné toute la précision requise pour son « activité » ultérieure.

L'étude de cas est ainsi présentée pour démontrer la faisabilité systématique d'un bon budget prévisionnel.

Sommaire

Avant-propos 5

Partie 1 - LA MÉTHODE

1. L'entreprise dans son contexte 15

2. Le coût des ressources 47

3. L'amont du chantier 73

Le suivi de chantier 103

5. Conclusion 119

Partie 2 - DES OUTILS

1. Installation et présentation 125

2. Les outils de GCAO 131

Partie 3 - APPLICATION
Étude de cas de chantier de VRD

1. Données générales de l'affaire 161

2. L'étude 163

3. La préparation du chantier 183

Table des matières 197

Partie I

LA MÉTHODE

1. L'ENTREPRISE DANS SON CONTEXTE

1.1. L'ENTREPRISE

1.1.1. Structure constitutive

1.1.1.1. Généralités

L'entreprise se définit comme toute application de l'activité humaine qui consiste à combiner l'emploi de forces diverses pour atteindre un objectif déterminé. L'objectif est double :
– satisfaire le client par un produit correspondant à ses exigences ;
– dégager des profits en réalisant le produit.

L'élément déterminant de l'existence de base d'une entreprise, c'est la présence de personnes (les actionnaires de la société) dont l'objectif est d'utiliser celle-ci comme un générateur de profits, par rapport et proportionnellement aux moyens financiers qu'elles ont mis en œuvre pour la créer, la maintenir ou la développer.

Toute action engagée au nom ou pour le compte de l'entreprise doit, en conséquence, avoir pour objectif de créer des profits. Les profits permettant, entre autres, de réaliser des investissements, eux-mêmes, en principe, devenant à leur tour générateurs de profits, on définit ainsi la croissance.

La conjoncture économique relativise le concept décrit ci-dessus : actuellement, on considère souvent pouvoir se satisfaire de ne pas perdre d'argent en travaillant. « Avant de gagner de l'argent (objectif naturel de toute entreprise), encore faut-il ne pas (ou ne plus) en perdre ». La structure, l'organisation et les outils mis en œuvre pour le traitement de ce besoin définissent le principe et l'environnement de la gestion de chantier.

1.1.1.2. Quelques définitions

Actionnaire
Personne possédant des titres représentant une fraction du capital d'une société, et matérialisant ses droits d'associé dans cette société. La rémunération des actions est proportionnelle, à la fois, à la fraction du capital représenté et au montant des bénéfices restant à distribuer.

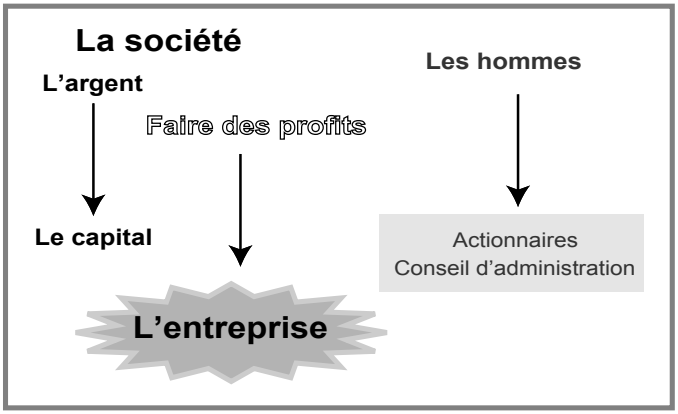
Capital
Ensemble des biens monétaires ou autres, possédés par une ou des personnes ou une Entreprise, et constituant un patrimoine pouvant rapporter un revenu.

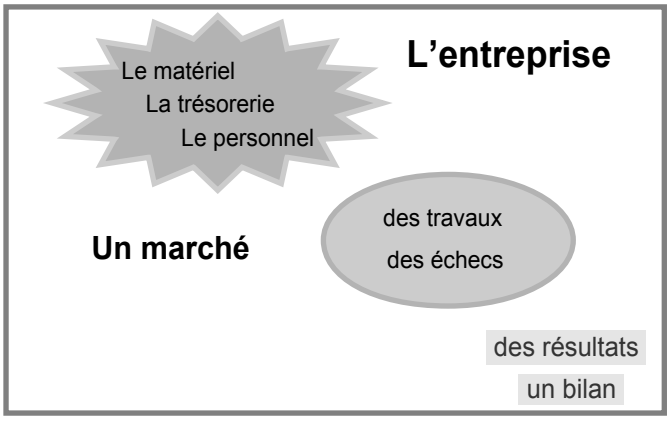
Société
Contrat par lequel plusieurs personnes mettent en commun soit des biens, soit leur activité, en vue de réaliser des bénéfices qui seront ensuite partagés entre elles, ou pour profiter d'une économie. La société, c'est aussi la personne morale qui est née de ce contrat.

Entreprise
Affaire commerciale ou industrielle ; unité économique de production. C'est, en fait, l'outil créé par la *société* en vue d'atteindre ses objectifs.

1.1.2. Schéma organisationnel

Les trois encadrés ci-après sont censés figurer le schéma organisationnel de l'entreprise et de la société qui la « gouverne » :
– figuration de la société ;
– figuration de l'entreprise ;
– conséquences applicatives de l'analyse du bilan.





LE BILAN

BÉNÉFICE	DÉFICIT
Impôts	Consommation trésorerie
Investissement	et/ou
Trésorerie	Emprunt avec intérêts
Participation	=
Dividendes	Incertitudes du redressement

1.1.3. L'organisation de l'entreprise

L'organisation de l'entreprise est réalisée dans ce but exclusif : la recherche et le développement d'actions tendant à accroître la productivité. Cependant, la prise en compte d'un phénomène conjoncturel de moindre activité, qui génère une plus grande concurrence et, en conséquence directe, la réduction des profits, incite les entreprises à développer des activités de survie tout autant que de profits : pour faire des profits, encore faut-il commencer par minimiser, voire maîtriser les pertes (vieux proverbe auvergnat !).

Dans les travaux publics, le chantier représente l'élément de base sur lequel repose toute la politique définie ci-dessus. Les actes simples et isolés que l'homme y accomplit en peu de temps prennent le nom d'opérations. Le chantier, en particulier, et l'entreprise, en général, sont composés de suites d'opérations qui tendent vers un même but.

L'organisation de l'entreprise consiste d'abord à organiser et à réguler toutes les opérations qui découlent de son fonctionnement et de sa démarche vers ses objectifs. La qualité de l'entreprise sera en partie reconnue par la qualité de son organisation interne.

1.1.3.1. Méthode de base pour l'organisation dans l'entreprise

- Lister toutes les opérations ;
- Classer les opérations par activités ;
- Classer les activités par fonctions;
- Établir la chronologie des activités dans chaque fonction de l'entreprise ;
- Établir les liaisons entre les activités ;
- Établir les liaisons entre les fonctions ou « services » ;
- Établir l'organigramme fonctionnel et relationnel de l'entreprise.

1.1.3.2. Extension de la méthode

En tout domaine d'organisation et, notamment, sur les chantiers, la méthode de base ci-dessus pourra être utilisée ; les documents issus de son application

correspondront cas par cas au domaine traité. Dans le domaine de l'organisation de chantier, la méthode est la suivante :
– lister les opérations ou « tâches » ;
– classer les tâches par spécialités ;
– établir la chronologie des tâches par spécialité ;
– établir les interfaces entre les tâches et les spécialités ;
– établir en conséquence le planning du chantier et
– déterminer parallèlement les moyens à mettre en œuvre pour le respecter.

1.1.4. Les fonctions de l'entreprise

1.1.4.1. Généralités

Au point de vue économique, l'entreprise est, à la fois, un groupement d'hommes et de capitaux, qui se donne pour but de produire, de transformer, d'échanger ou de faire circuler des richesses avec l'objectif de se maintenir, voire de se développer, tout en rétribuant les actionnaires qui ont choisi de placer leur capital ici plutôt qu'ailleurs.

L'exécutif de l'entreprise, c'est-à-dire l'ensemble des opérations qui conduisent l'affaire à son but, comporte, à la fois, l'administration des hommes qui coopèrent à l'œuvre commune, la gestion des capitaux, la transformation des matières employées et la tractation des affaires commerciales.

1.1.4.2. Les fonctions ou services

Ces activités se répartissent dans les « fonctions de l'entreprise » suivantes :

• la *fonction administrative*, qui est à l'affaire ce que le système nerveux est au corps humain ; c'est elle qui gouverne l'activité des autres fonctions ;

• la *fonction financière et comptable*, qui met en œuvre les capitaux, enregistre leurs mouvements et contrôle le résultat des opérations ;

• la *fonction relationnelle*, qui établit un circuit de communication entre les organes des différentes fonctions ;

• la *fonction technique*, qui gère la main-d'œuvre, les matériels et les matières, qui définit les produits et règle les conditions de fabrication ;

• la *fonction commerciale*, qui met l'entreprise en relation avec le monde extérieur, en approvisionnant les éléments dont elle a besoin et en vendant ses services et/ou ses produits ;

• la f*onction de sécurité* qui protège les hommes et les organes.

Ces fonctions se répartissent en deux groupes :

• les *fonctions créatrices de ressources* pour l'entreprise : fonctions financière, technique, commerciale et, pour une part, sécurité ;

• les *fonctions non productives* assurant la conservation des moyens des précédentes fonctions administrative, comptable et de sécurité.

1.1.5. Le contexte économique

1.1.5.1. Le marché

La création, puis le développement d'une entreprise sont nécessairement basés sur l'observation et l'analyse du marché. Le marché, c'est :
– une activité potentielle (l'aménagement du territoire, etc.) ;
– des financements pour le réaliser (budgets des collectivités, privé…) ;
– le niveau de la concurrence.

Les actionnaires prennent le risque d'engager leurs fonds lorsque les conclusions de l'étude du marché présentent un créneau porteur d'activité.

1.1.5.2. Les particularités des travaux publics

La relation qui lie l'entreprise (le fournisseur) avec le client est régie par les codes des marchés qui servent de référence. Cependant, dans un milieu concurrentiel, il revient au client de faire connaître les règles selon lesquelles il effectuera le choix du fournisseur. Trois critères sont généralement pris en compte dans ce cadre :

• *le délai*. Dans la plupart des cas, le délai, contractuel, ne génère pas d'incidence prépondérante sur le choix du fournisseur ;

• *la qualité*. Comment juger de la qualité d'un produit tant que celui-ci n'est pas construit ? Le client s'appuie alors sur des considérations de notoriété, de références, d'expérience, de qualification, de potentiel. Il est rassuré par l'obli-

gation qui est faite aux entreprises de construire en suivant des règles, mais aussi, actuellement et de plus en plus, par le choix de celles-ci de constituer leur organisation par référence au modèle constitué par les normes de la série ISO 9000 ;

• *le prix*. C'est l'élément prépondérant.

Pour s'adapter à cette situation, les entreprises doivent faire face à deux difficultés :
– Comment donner un prix pour un produit qui n'existe pas ?
– Comment rendre ce prix compétitif ?

Contrairement à l'industrie, où l'on maîtrise parfaitement le coût des produits avant de les sortir sur le marché, les entreprises de travaux publics doivent déterminer le prix de vente de l'ouvrage à exécuter avant sa réalisation, donc sans pouvoir bénéficier, par exemple, d'une expérience acquise sur un prototype qui lui permettrait de mieux cerner les conditions d'exécution, les coûts, et, en conséquence, les prix. Ce qui tient lieu de prototype, c'est toute l'expérience antérieure de l'entreprise, acquise sur des chantiers précédents, à condition qu'elle soit relevée, mémorisée et rendue utilisable. D'où une organisation adéquate.

La maîtrise des prix de revient assure les références de calcul des futurs prix de ventes et, par là même, la compétitivité de l'entreprise. Le prix de revient, d'une part, et les paramètres commerciaux particuliers à une affaire, d'autre part, déterminent la proposition de l'entreprise. Il s'agit de « jouer ni trop haut, ni trop bas, mais de jouer juste » :
– *jouer trop haut*, elle ne sera pas retenue car trop chère par rapport à la concurrence ;
– *jouer trop bas*, elle sera peut-être retenue parce que la moins chère, mais elle risque une perte d'exploitation due à la sous-estimation de ses dépenses pour ce chantier ;
– *dans les deux cas*, elle n'atteint pas ses objectifs et, pire même, elle est en péril.

1.1.5.3. Conséquences organisationnelles

Les progrès des techniques, la mécanisation des chantiers inhérente à l'évolution des matériels, à la multiplication des engins et à l'amélioration constante

de leurs performances, le renouvellement des méthodes de travail qui en est résulté, le volume de travaux et la concurrence de plus en plus serrée… obligent les entreprises à mettre en œuvre une organisation de plus en plus élaborée, pour répondre aux impératifs de prix, de qualité et de délai.

Dans le contexte économique, décrit précédemment, l'entreprise, pour espérer atteindre ses objectifs, doit organiser son activité, aussi bien administrative que productive, de manière à en maîtriser les coûts. Ceux-ci, composants essentiels des prix de ventes des produits, conditionnent sa ***compétitivité*** sur le marché concurrentiel.

L'organisation consiste à rechercher constamment la meilleure façon d'utiliser rationnellement les ressources mises en œuvre pour réaliser une tâche : les personnels, les matériels, le personnel en fonction des matériels, les fournitures. Pour cela, il convient de :

• *définir* avec précision les méthodes d'exécution, les modes opératoires, permettant la mise en pratique de techniques en progression constante dans le sens d'un haut rendement ;

• *arrêter* en quantité et en qualité les différentes ressources à mettre en œuvre (personnels, matériels) ;

• *répartir* et *coordonner* les tâches :
  – par la décomposition et l'ordonnancement d'opérations élémentaires,
  – par la recherche de toute opération à caractère répétitif et l'étude de cycles de travaux que l'on étudiera une seule fois, mais qui apporteront intrinsèquement la possibilité de contrôler donc de corriger, et en conséquence d'évoluer.

C'est, en fait, un problème d'efficacité et d'économie, termes qui définissent la ***productivité***.

1.1.5.4. La planification

La mise en œuvre des principes ci-dessus définit les règles de la planification des travaux, dont le principal objectif est de permettre à l'entreprise d'assumer les tâches qui caractérisent l'accomplissement de toute action :

• ***prévoir*** : établir les programmes d'actions et les situer dans le temps ;

• ***organiser*** : mettre en place les moyens propres à la réalisation des prévisions ;

• ***commander*** : déclencher l'exécution des différentes phases de réalisation des travaux, et évaluer toutes les répercussions que peut entraîner leur enchaînement ;

• ***coordonner*** : relier entre elles les différentes phases de réalisation des travaux ;

• ***contrôler*** : vérifier que la réalisation des travaux est conforme aux prévisions et prendre les mesures nécessaires pour corriger les écarts.

1.2. LES PHASES PRÉALABLES À L'OUVERTURE D'UN CHANTIER

1.2.1. Généralités

La conjoncture et ses conséquences (voir paragraphe précédent) imposent aux entreprises de parcourir en deux étapes principales l'espace situé entre la décision de répondre à une affaire et le début du chantier correspondant :
– l'étude initiale ;
– la préparation du chantier.

1.2.2. Étude initiale - Objectif : avoir le marché

1.2.2.1. Provenance d'une affaire

• Appel d'offre traditionnel par voie de presse ou consultation ;

• Négociation commerciale sur marché de gré à gré ;

• Montage d'affaire (plus courant dans l'immobilier que dans les T.P.) ;

• Baux d'entretien pour des collectivités locales…

1.2.2.2. Le choix du fournisseur

Le règlement du marché définit les critères de choix du fournisseur. Le prix de l'ouvrage est un des éléments prépondérant de ce choix, l'étude de prix prend ainsi sa juste valeur.

1.2.2.3. L'étude de prix : le concept de base

Le concept de base :

Prix de vente = Prix de revient + Marge

L'application du concept de base devrait logiquement engager la personne chargée de l'étude de prix à déterminer le véritable prix de revient total du projet. Il devrait tout d'abord définir l'ensemble des ressources à mettre en œuvre pour réaliser l'ouvrage à construire, et la durée de leur utilisation. Cela reviendrait, pour lui, à établir un planning détaillé et un budget des dépenses prévisionnelles correspondantes, pour chaque affaire à l'étude.

Dans le contexte économique actuel de concurrence serrée, les entreprises répondent à plus de dix appels d'offres ou autres devis pour obtenir un marché. L'application du concept de base génère une masse de travail d'étude importante et onéreuse, en regard du « déchet » occasionné.

Il a fallu, en conséquence, imaginer et développer des méthodes d'études de prix permettant, le plus rapidement possible, (donc en minimisant les dépenses), d'estimer rigoureusement les prix à remettre.

Ces méthodes sont fondées sur l'établissement de sous-détails alimentés en termes de rendements et de ressources par l'expérience acquise, le bon sens, et aussi, quelquefois, un peu de chance. Des coefficients purement stratégiques sont adjoints aux éléments techniques pour compléter les bases de l'offre.

L'engagement financier qui résulte d'un marché « gagné » démontre la nécessaire qualité et la justesse de vue que ces méthodes doivent intégrer. Ne pas les appliquer pourrait en effet faire courir un gros risque à l'entreprise, celui de ne pas atteindre ses objectifs de profits. Ce risque pourrait apparaître dans les deux cas décrits au paragraphe précédent :
– soit en traitant trop bas et en perdant de l'argent en travaillant ;
– soit en traitant trop haut et en « ratant » l'affaire en conséquence.

1.2.2.4. L'étude de prix : la méthodologie

La méthode à mettre en œuvre doit intégrer les phénomènes contradictoires suivants :

➢ Opposition entre le coût du temps passé à l'étude et le risque de déchet : on pourrait avoir la tentation de bâcler l'étude pour en minimiser le coût…

Conséquence opérationnelle : la méthode doit être rapide et précise

• rapidité = décomposition par unité d'article au lieu d'un traitement global ;

• précision = utilisation de l'expérience acquise :
  – en terme de rendements techniques,
  – en terme de coefficients.

➢ Opposition entre la présentation issue du calcul du prix de revient global, et la présentation imposée dans les pièces du marché : le premier est le résultat de l'addition des coûts de ressources et de l'application du concept de base, le second est le résultat de l'addition des ventes.

Conséquence opérationnelle : application du concept de base au niveau de l'établissement des prix unitaires

• calcul du prix unitaire de vente par article de bordereau ;

• application de la quantité du métré au prix unitaire calculé correspondant ;

• somme des montants d'article.

1.2.2.5. L'application

Le paragraphe 3.2, « L'étude de prix », détaille les composants et les mécanismes de l'étude de prix.

1.2.3. Étude analytique préparatoire du chantier

1.2.3.1. Principe

À la suite de l'étude, l'entreprise ayant été retenue sur ses critères qualitatifs et financiers pour la réalisation de l'ouvrage, il lui reste encore à préparer avec précision le déroulement du chantier, quant aux moyens à mettre à la disposition, pour respecter la qualité, le prix et le délai.

La préparation d'un chantier a pour but, entre autres, de faciliter la communication des ordres d'exécution, d'harmoniser la régulation des tâches et de

contrôler leur bonne exécution, selon les critères de qualité qui régissent toute la politique de survie de l'entreprise.

La décomposition du travail par unité de ressource de production doit permettre à l'encadrement du chantier une distribution rationnelle des tâches et, par conséquence, un contrôle efficace de leur exécution :

« Bien décomposer le travail, afin de…
bien le distribuer, de manière à…
bien le contrôler ».

Pour ce travail de préparation, il ne s'agit pas de tout réinventer en ignorant totalement les principes qui ont permis de prendre l'affaire. Il s'agit de compléter les éléments de l'étude, en se rapprochant au plus près des conditions réelles de la réalisation de l'ouvrage, et d'apporter des compléments d'informations, liés à :
– une modification stratégique ;
– des disponibilités de ressources différentes de celles qui étaient prévues ;
– de nouvelles négociations sur les conditions des fournitures ;
– une vue plus pointue de l'organisation.

Il est clair que les supports de l'étude doivent être communiqués aux responsables des travaux, et qu'en retour les responsables des travaux doivent remonter les informations d'acquisitions d'expériences jusqu'aux études. Ces deux parties essentielles de l'entreprise sont condamnées à travailler ensemble.

1.2.3.2. Rappel de définitions

Tâche
Une tâche est une opération élémentaire répertoriée, qu'il n'est pas possible (ou souhaitable) de décomposer davantage. C'est une opération de type « moléculaire ».

Le suivi de chantier s'attache à rapporter tous les éléments facteurs de coûts, imputables à une tâche, de manière à permettre par une analyse appropriée et par une extrapolation circonstanciée, une exploitation ultérieure de l'expérience acquise pour la mise en œuvre de cette tâche dans d'autres situations.

Phase
Une phase est un ensemble de tâches considérées sommairement comme un tout, qui a lieu à peu près au même moment, à peu près au même endroit, et qui est regroupé par affinités des moyens utilisés. On utilise en planification le terme de tâche récapitulative pour qualifier une phase.

Cycle
Un cycle est une phase à caractère répétitif dans la construction du même ouvrage. Dans la préparation du chantier, on systématise la recherche des cycles :
– une seule étude ;
– application au planning comme un tout (phase) ;
– déroulement perfectible dans le sens de la productivité.

1.2.3.3. Notion de criticité

On parle de tâche, de phase ou de cycle critique dans la pratique de la planification des travaux :

• ***Tâche critique***. Tâche qui, prolongée ou retardée, peut retarder la date de fin d'un projet. Cela se présente souvent comme une tâche de durée *n* jours, dont la réalisation est impérativement prévue dans une période de *n* jours. Exemple : une tâche de 4 jours, qui doit commencer impérativement le 10 et finir avant le 15.

• ***Tâche non critique***. Tâche qui, prolongée ou retardée, n'affecte pas la date de fin du projet.

1.2.3.4. La préparation du chantier

Le principe de l'organisation du travail de production réside dans la détermination rigoureuse des besoins nécessités par la construction de l'ouvrage, et des moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs. La préparation du chantier consiste en :
– déterminer les « besoins » nécessaires pour atteindre les objectifs contractuels et internes ;
– faire l'état des moyens disponibles ;
– choisir les moyens à mettre à la disposition ;
– établir le planning prévisionnel détaillé des tâches et des moyens ;
– établir le budget prévisionnel du chantier.

Cette étude est menée directement par les responsables de l'encadrement du chantier :
– le conducteur de travaux, en liaison avec le bureau d'études techniques, le bureau des méthodes, le service d'études de prix ;
– le chef de chantier, pressenti pour cette affaire, lui-même en relation avec le conducteur de travaux.

Les techniques spécifiques d'étude de prix et de préparation de chantier sont développées dans le chapitre 3 « L'amont du chantier ».

1.3. LES SPÉCIFICITÉS ÉCONOMIQUES DES CHANTIERS DE TRAVAUX PUBLICS

Aucune réglementation, voire même, aucune norme n'étaye les techniques de gestion. Il est par conséquent nécessaire, pour le moins, d'adopter un langage qui soit reconnu par tous les utilisateurs : les mêmes mots doivent avoir la même signification pour tout le monde, faute de quoi aucune méthode ne pourra jamais être élaborée. Ce paragraphe liste et définit les termes le plus souvent employés dans les entreprises de travaux publics, ceux-ci créant une forme de convention tacite.

1.3.1. Terminologie générale

TRÉSORERIE

Ensemble des capitaux liquides disponibles d'une entreprise.

La trésorerie a pour objet principal de permettre sans découvert bancaire, de combler les décalages existants dans le temps entre les décaissements et les encaissements se rapportant à une affaire.

Le défaut de trésorerie, sans démontrer la mauvaise marche d'une entreprise, provoque des difficultés dues au remboursement des intérêts des emprunts contractés pour honorer les factures : ***les agios***. Le total des agios versés par l'entreprise est appelé : ***frais financiers***.

INVESTISSEMENT

Acte par lequel un capital monétaire ou financier est transformé en biens ayant la capacité à produire d'autres biens pendant un certain temps. Pour une entreprise, c'est une décision par laquelle elle décide d'affecter ses ressources propres, ou des fonds empruntés à l'accroissement de son stock ou de biens productifs.

En conséquence, l'investissement ne doit pas être confondu avec une dépense de renouvellement de matériel :
– renouveler, c'est amortir ;
– investir, c'est accroître le potentiel de production.

BUDGET

Projection à court terme des équilibres économiques d'un chantier, d'une entreprise ou d'un état, pour guider les décisions économiques ou tester leurs effets.

Le budget de chantier a pour objet de prévoir les dépenses et les recettes relatives à un projet de réalisation, puis d'enregistrer leurs variations par les mesures liées au déroulement réel de la construction, et les comparaisons avec les prévisions.

RESSOURCES

Moyen dont on dispose, ou possibilité d'action en vue de réaliser une activité. Dans le cadre d'un chantier de travaux publics, le terme de « ressource » est utilisé couramment pour qualifier :
– le personnel et, en particulier, la main-d'œuvre du chantier ;
– les matériels utilisés ;
– les fournitures consommées ;
– les sous-traitants.

Main-d'œuvre
Travail de l'homme dans la construction d'un ouvrage.
La main-d'œuvre est dite « productive » lorsqu'elle participe directement à l'ouvrage et est facturée comme telle. Elle est dite « improductive » lorsque les travaux réalisés ne sont pas rémunérés directement (travaux d'installa-

tion, d'aménagements divers, non prévus au devis, et qui ne sont pas facturés en cette qualité.)

Matériels
Moyen de production machine pour la construction d'un ouvrage, mais aussi tout instrument ou objet utilisé par l'entreprise (bureautique, véhicule, mobilier…) qui induit la notion d'amortissement par rapport à la notion de consommation.
La nuance matériel productif ou improductif est identique à celle décrite pour la main-d'œuvre.
Dans la construction, on associe au matériel la main-d'œuvre de conduite des engins.

Matériaux
Matières d'origine naturelle ou artificielle qui entrent dans la construction des ouvrages.
Dans la construction, la notion de « matériau » est étendue à un moyen de fabrication mis en œuvre, qui reste dans le produit fini (exemple : coffrage perdu, tubage etc.).
La notion matériau productif ou improductif est là aussi identique à celle décrite pour la main-d'œuvre.

PRODUCTION

Ensemble des moyens qui aboutissent à la création d'un bien nouveau (un ouvrage).

Dans la construction, la production représente le résultat de la mise en œuvre des moyens qui touchent directement le produit. Ces moyens sont :
– le personnel productif ;
– les matériels productifs ;
– les matériaux productifs ;
– les sous-traitants.

IMPRODUCTION

Activités du chantier non imputables à un article du bordereau, mais cependant indispensables à la réalisation de l'ouvrage, et ventilées en dépenses dans le cadre des frais locaux décrits ci-après. Exemples courants : transferts, installations, signalisations, encadrement, véhicules, etc.

PRODUCTIVITÉ

Rapport mesurable entre le résultat quantitatif d'une activité productive et la « dépense d'énergie », représentant les moyens que l'on a employés pour y parvenir.

L'augmentation de la productivité accroît la compétitivité et le profit de l'entreprise. Par conséquent, gérer la productivité, c'est rechercher continuellement la meilleure façon d'optimiser l'utilisation des moyens mis en œuvre (main-d'œuvre, matériels, matériaux), afin d'atteindre le maximum de la production et de s'y maintenir (cf. § 1.3.8 « La dynamique de l'entreprise »).

1.3.2. Débourse sec

C'est l'évaluation financière de l'utilisation des moyens de production pour la réalisation d'un ouvrage. Il comprend :
– le coût du personnel productif ;
– le coût des matériels productifs ;
– le coût des matériaux productifs.

C'est en fait l'estimation de la production, comme définie ci-dessus, hors la sous-traitance qui fait l'objet d'un traitement spécial (cf. § 3.5. « La sous-traitance »).

Le déboursé sec global est évalué par la somme des résultats des quantités de main-d'œuvre, matériel, matériaux productifs multipliés par les valeurs unitaires de chacun de ces éléments.

$$\boxed{DS = \Sigma\,[(QMo \times PU\ Mo) + (QMl \times PU\ Ml) + (QMx \times PU\ Mx)]}$$

1.3.3. Frais de chantiers (ou frais locaux)

C'est l'ensemble des dépenses engagées ou prévisionnelles d'un ouvrage ou d'un chantier, qui, n'étant pas des dépenses de production directe (déboursé sec), sont cependant reconnues comme imputable à ce chantier-là (rémunération du chef de chantier, du géomètre de chantier, etc., frais d'installation, de transfert, etc.).

L'addition *débourse sec* + *frais de chantier* représente le *prix de revient local* ou ensemble des dépenses reconnues comme directement imputables. Dans le domaine du suivi de chantier de travaux publics, le prix de revient local est appelé *débourse*.

Dans le cadre d'une étude de prix, il n'est pas possible de définir pour chaque article quelle est la part juste d'imputation des charges générales pesant sur le chantier (voir ci-dessus). Des statistiques, calculées d'après l'expérience acquise sur des chantiers antérieurs, permettent, par une proportion entre les dépenses directes ou productives d'un chantier (déboursés secs) et les dépenses indirectes ou improductives (frais de chantier), de déterminer un coefficient à appliquer. Généralement et compte tenu que la proportion entre le productif et l'improductif est une variable ne dépendant pas de l'entreprise mais du marché, ce coefficient est recalculé pour chaque chantier par une procédure spécifique intégrée à la méthode d'étude de prix.

Le tableau ci-dessous présente le classement conventionnel des ressources de production pour les chantiers de travaux publics.

<table>
<tr><th colspan="2">PRODUCTION</th><th colspan="2">IMPRODUCTION</th></tr>
<tr><td colspan="2">Activités productrices
Tâches imputables (qui correspondent) à des articles du bordereau</td><td colspan="2">Activités improductrices
Tâches non reconnues spécifiquement par le bordereau</td></tr>
<tr><th colspan="4">RESSOURCES</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Main-d'œuvre productive
Matériels productifs
Fournitures productives</td><td>Coût
Coût
Coût</td><td rowspan="3">Main-d'œuvre improductive
Matériels improductifs
Fournitures improductives</td><td>Coût
Coût
Coût</td></tr>
<tr><td>Déboursé sec</td><td rowspan="2">Frais de chantier</td></tr>
<tr><td>Sous-traitance</td><td>Coût</td></tr>
<tr><th colspan="4">BUDGET</th></tr>
<tr><td colspan="4">Déboursé sec + Coût de sous-traitance + Frais de chantier = Déboursé</td></tr>
</table>

1.3.4. Les frais généraux

1.3.4.1. Définition

C'est l'ensemble des dépenses relatives au fonctionnement des services « hors production » de l'entreprise. Cela représente toutes les dépenses qui, justifiées par les besoins du fonctionnement interne, ne peuvent pas être reconnues comme imputables à un chantier plutôt qu'à un autre.

Prendre en compte les dépenses de frais généraux, c'est prévoir leur recouvrement en terme de recettes. Pour cela il suffit, en principe, à l'entreprise d'intégrer ces dépenses dans le calcul des prix de ses produits, c'est-à-dire globalement sur les ventes de production. Le recouvrement analytique réel sera réalisé par prélèvement sur les recettes de chantier, c'est-à-dire plus globalement sur le chiffre d'affaires. Les méthodes de calcul, d'une part, et de recouvrement, d'autre part, peuvent différer, suivant les cas, au gré des procédures établies et des entreprises.

1.3.4.2. Bases d'établissement des coefficients de calculs

Les paramètres de base utilisés pour l'établissement des ratios de frais généraux sont variables suivant les entreprises. En général, on peut citer :
• le chiffre d'affaires hors taxe ;
• le montant des dépenses fonctionnelles ;
• le montant total des dépenses en main-d'œuvre ;
• le montant total des dépenses en matériel de l'entreprise ;
• le montant total des dépenses en matériel en location ;
• le montant total des dépenses en fournitures de production ;
• le montant total des dépenses en rémunération de sous-traitant ;
• l'identification des dépenses fonctionnelles citées ci-dessus en regard des autres dépenses de production :
  – frais de gestion du personnel,
  – frais de gestion des matériels internes,
  – frais de gestion des fournitures et des sous-traitants,
  – frais inimputables…

1.3.4.3. Détermination des coefficients de calculs

La comptabilité de l'entreprise gère et impute toutes les dépenses et les recettes dans des comptes répertoriés. En fin (ou en cours) d'exercice, il est possible d'évaluer des proportions entre les valeurs des différents comptes et de les extrapoler à une période à venir, pour autant qu'il n'y ait pas de changements significatifs dans les structures de l'entreprise soit dans la période analysée, soit dans la période projetée.

Le graphique du paragraphe 1.3.4.5 présente l'analyse financière d'une entreprise pour un semestre écoulé, et le calcul du coefficient global peut, ainsi, être mené pour un avenir à terme équivalent :
– 15 % du chiffre d'affaire ou
– 15/83 soit 18 % de la production, c'est-à-dire de la somme totale des déboursés de chantiers.

Ces coefficients, déterminés sur la globalité des dépenses, restent précis tant que l'activité de l'entreprise est régulière en terme de proportions dans la consommation des différentes ressources.

Il est aussi possible, par l'identification des dépenses fonctionnelles (voir ci-dessus § 1.3.4.2), d'établir l'incidence des frais généraux par des coefficients particuliers à chaque ressource de production. Ces coefficients sont plus précis qu'un coefficient global pris arbitrairement sur toutes les dépenses, dès l'instant où les travaux effectués par l'entreprise peuvent varier en terme de proportions entre les différentes ressources utilisées.

Plus couramment, la détermination du coefficient est un mélange des deux précédentes méthodes : on pratique avec un coefficient différent selon que les ressources sont internes ou externes ; soient deux coefficients au total.

Exemple :

– 25 % sur le personnel ;		– 20 % sur les ressources internes ;
– 14 % sur le matériel ;	ou	
– 9 % sur les fournitures ;		– 10 % sur les ressources externes ;
– 3 % sur les sous-traitants.		

Au niveau de l'étude de prix pour « avoir l'affaire », ces coefficients sont appliqués sur le déboursé prévisionnel (cf. § 3.2 « L'étude de prix »). Au-delà, le résultat constitue un élément de prix de revient.

1.3.4.4. Recouvrement

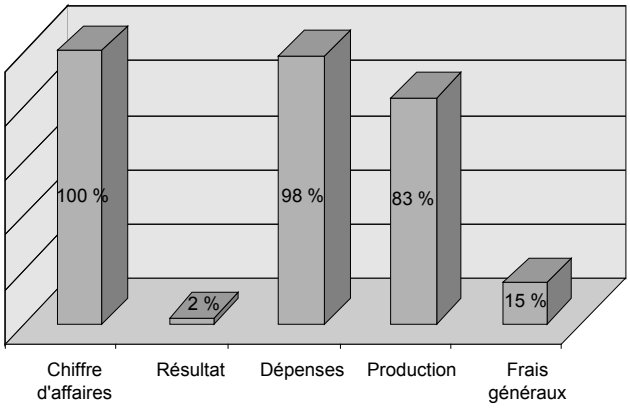
Au moment de la réalisation, les recettes réelles du chantier sont engagées. Beaucoup d'entreprises, à ce moment-là, trouvent simple de recouvrir les frais généraux en pourcentage global sur les recettes.

C'est facile, mais il faut être attentif à conserver un bon niveau de précision. Il serait, en effet, très injuste et très imprécis d'utiliser le même coefficient que celui utilisé dans les calculs de prix, car des différences de réalisation peuvent intervenir par rapport à l'étude, bousculant les proportions entre des ressources coûteuses en frais généraux (par exemple : la main-d'œuvre) et des ressources peu coûteuses (par exemple : la sous-traitance).

De même, les coefficients ayant été établis sur l'analyse des caractéristiques financières d'un passé récent et suivant des critères précis, il serait erroné de les extrapoler en les appliquant sur des critères différents :
– à l'étude, le coefficient est appliqué sur un déboursé de chantier ;
– au recouvrement, il est appliqué sur le chiffre d'affaires.

Une telle pratique fausse donc tout le jeu de la gestion budgétaire du chantier en minimisant artificiellement les recettes réelles de production, et en dégageant une plus grande difficulté encore pour l'équilibre financier des chantiers.

1.3.4.5. Schéma d'analyse financière



1.3.5. Les marges

1.3.5.1. Généralités

La marge, c'est la différence espérée, dans un projet, entre le prix de revient général et le prix de vente.

La marge est seulement convertie en bénéfice, lorsque la différence entre le total des écarts positifs réalisés sur l'ensemble des chantiers bénéficiaires de l'entreprise et le total des écarts négatifs réalisés sur l'ensemble des chantiers déficitaires de l'entreprise donne un résultat positif, lors de l'analyse annuelle de l'exercice.

1.3.5.2. Marge d'étude

Dans une étude de marché, la méthodologie de prise en compte des marges, consiste dans l'application sur le prix de revient d'un pourcentage de variation, afin de définir le prix de vente. La marge est, dans ce cas, déterminée globalement par trois composantes :

• la ***marge aléatoire*** (ou marge d'erreur), liée à la tolérance des écarts entre les paramètres de l'étude technique et la réalité, et à la prévision d'impondérables de réalisation ;

• la ***marge d'autofinancement*** (ou marge de croissance), qui doit nécessairement dégager les moyens d'atteindre les objectifs vitaux de l'entreprise : l'investissement, les dividendes aux actionnaires, le maintien de la trésorerie ;

• la ***marge de concurrence***, qui prend en compte l'état de compétitivité dans l'affaire des Entreprises concurrentes, et les objectifs commerciaux de l'entreprise. Cette marge peut ainsi prendre des valeurs négatives.

La somme des trois valeurs, présentées ci-dessus, définit le coefficient de marge d'affaires. Cette méthode d'établissement des marges prévisionnelles est complètement intégrée dans les procédures (informatisées ou non) de l'étude de prix. Elle n'a de réalité que dans ce cadre, et ce n'est pas elle qui définit le véritable objectif financier du chantier ; elle donne seulement une indication.

Pour des raisons de *stratégie commerciale*, une entreprise peut très bien faire varier son coefficient de marge en fonction des différents articles d'un même bordereau et c'est même ainsi le cas le plus général. Il devient ainsi difficile de connaître le coefficient global de marge d'étude ; c'est la marge d'objectif (cf. § 1.3.5.3) qui constitue la référence.

1.3.5.3. Marge d'objectif

Le véritable objectif financier d'un chantier de travaux publics, c'est l'écart obtenu par la comparaison de la recette prévisionnelle, telle qu'estimée sur le devis (ou sur l'acte d'engagement), et la dépense prévisionnelle, telle qu'estimée par les éléments de la préparation du chantier (contre-étude). Cet écart est établi en pourcentage global par rapport au prix de revient, et fixe le point d'objectif à atteindre.

Le budget prévisionnel, véritable jalonnement du déroulement du chantier, fixe les points de passages intermédiaires, à comparer au fur et à mesure de l'avancement avec la réalité, et permet le déclenchement d'alertes avec les corrections correspondantes. La définition d'un nouveau jalonnement (budget recalé), à partir des positions corrigées, parachève la procédure.

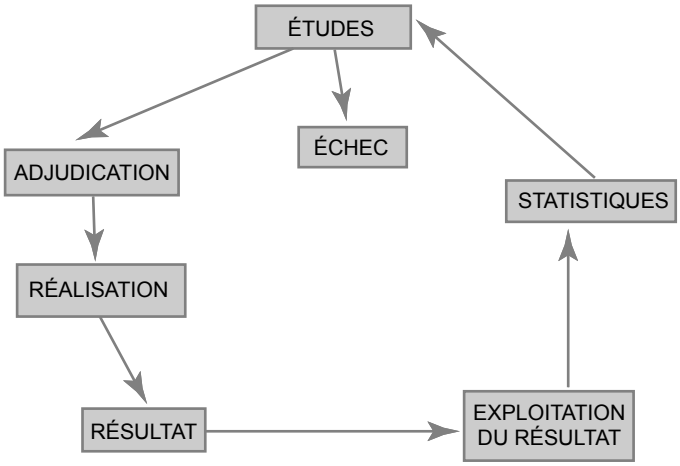
1.3.5.4. Marge réalisée

Au bilan d'un chantier, et au moment de mettre en parallèle la marge réalisée avec la marge espérée, il convient de bien comparer des éléments comparables :
– la marge espérée étant calculée et appliquée en pourcentage du prix de revient ;
– la marge réalisée est, dans la plupart des cas, calculée par rapport au chiffre d'affaires. Il est, par conséquent, nécessaire, pour mesurer l'atteinte réelle de l'objectif, de recalculer la marge par rapport au prix de revient et de la rendre ainsi comparable avec la marge espérée. Ne pas le faire serait fausser la valeur des chiffres au détriment des vrais résultats du chantier.

Le véritable résultat d'un chantier, c'est le résultat de la comparaison entre la marge définie en objectif et la marge réalisée.

1.3.6. La dynamique de l'entreprise

1.3.6.1. Organisation interne



Un tour supplémentaire = Amélioration de l'expérience de l'Entreprise.

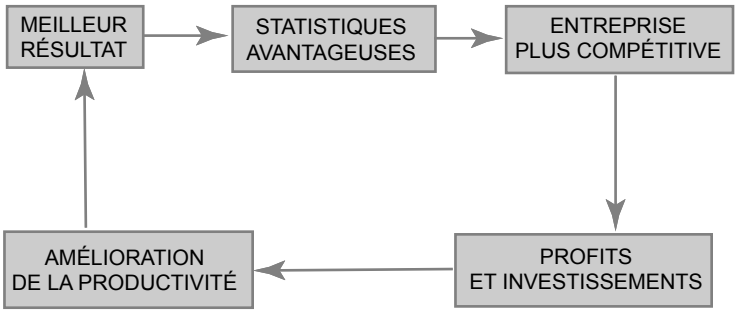
1.3.6.2. Organisation de la productivité

Le maillon « réalisation » de la chaîne ci-dessus peut être renforcé par la recherche de l'amélioration de la productivité sur le chantier.

La productivité, c'est la quantité produite rapportée au travail fourni et aux dépenses engagées.

Améliorer la productivité, c'est produire plus pour une même « dépense d'énergie », ou produire pareil pour une dépense moindre. Pour cela, il suffit de mettre en œuvre :
– des méthodes nouvelles ou mieux étudiées ;
– des personnels et des matériels adaptés ;
– une bonne gestion des temps et l'élimination des fausses manœuvres.

Ainsi :



1.3.7. Base de la gestion de chantier

1.3.7.1. La gestion d'entreprise

La démarche globale d'une entreprise en matière de gestion est d'établir les bases prévisionnelles de ses activités, pour pouvoir les comparer avec les relevés correspondants des activités réellement exécutées. Des écarts pouvant apparaître de la comparaison, il s'agit alors de les traiter, tel que présenté dans l'avant-propos du présent ouvrage.

1.3.7.2. La gestion de chantier

Gérer aujourd'hui un chantier, partition de l'entreprise, c'est piloter ce chantier avec des moyens modernes. Ceux-ci mettent en pratique des alertes aux dysfonctionnements, exactement comme pour le pilotage d'un avion, qui est suspendu à l'interprétation des nombreux cadrans ou autres voyants qui « tapissent » la cabine de pilotage.

La gestion d'un chantier est basée sur le principe général, ci-dessus, de gestion des écarts et procède, par l'interprétation et les réactions inhérentes à l'exploitation des voyants d'alertes mis en place, à cet effet. Elle s'adapte à tous les domaines pour lesquels il est possible de mettre en œuvre une mesure comparative entre des prévisions et la réalité :
– gestion de la production (planning, rendements…) ;
– gestion des stocks chantiers ;
– gestion budgétaire ;

– gestion contractuelle ;
– gestion de la qualité ;
– gestion des ressources matérielles ;
– gestion des ressources humaines ;
– gestion de la communication.

1.3.7.3. La gestion budgétaire de chantier

♦ Supports

Dans le domaine budgétaire, une pratique courante consiste à établir, d'une part, les éléments du prévisionnels sur la base des devis et, d'autre part, les éléments du réel sur la base de la comptabilité analytique de l'entreprise. Leur comparaison dégage des écarts qu'il est possible d'interpréter. Cependant, l'exécution tardive des écritures comptables, liée aux délais de facturation des fournisseurs, à l'échéance mensuelle des salaires entre autres, positionne dans le temps la mesure des écarts à une période qui ne permet plus d'effectuer des corrections. De plus, la pratique de la gestion n'est pas complète car on ne fait que comparer des recettes avec des dépenses (voir dans l'avant-propos du présent document).

Il convient de mettre en œuvre un autre système d'écriture permettant d'effectuer la mesure des réalités en temps réel et, après comparaisons avec les prévisions, d'engager les réactions qui s'imposent :
– un ***budget prévisionnel***, établi lors de la préparation du chantier, par une simulation des avancements en dépenses et recettes. Ce budget est obtenu par la fusion entre le planning qui présente les moyens, leur période d'exploitation et la valorisation de l'utilisation de ces moyens, et les recettes correspondantes ;
– un ***budget réel*** établi d'après les renseignements portés sur les rapports de suivi de chantier.

♦ Application

Ces deux documents seront analysés sur le principe suivant :
– dépenses prévisionnelles avec recettes prévisionnelles ;
– dépenses réelles avec recettes réelles ;
– dépenses prévisionnelles avec dépenses réelles ;
– recettes prévisionnelles avec recettes réelles ;
– écart prévisionnel avec écart réel.

La précision des chiffres portés par les budgets n'atteint pas la « perfection comptable » au centime prés, mais permet d'effectuer une mesure significative des écarts et déclenche ainsi les mécanismes de correction en temps voulu.

Aujourd'hui, les entreprises, soucieuses de se maintenir au sommet de leur compétitivité, appliquent ce principe et même mieux : elles développent des pratiques qui tendent à utiliser les moyens de la comptabilité au service de la gestion, et sont donc à la fois rapides et précises dans leurs mesures.

1.3.7.4. La gestion de production

♦ Supports

Les éléments de la gestion de la production d'un chantier sont en conséquence :
– un ***planning prévisionnel***, établi lors de la préparation du chantier, par une simulation des avancements de la production ;
– un ***planning réel*** ou planning de suivi, établi d'après les renseignements portés sur les rapports de suivi de chantier et les relevés complémentaires.
– tous ***documents statistiques*** sur le rendement des ressources utilisées.

♦ Application

L'application de la méthode globale de gestion à la gestion de production consiste en :

➢ ***Comparer*** le planning prévisionnel avec l'avancement du chantier au jour le jour, et ***noter*** les écarts ;

➢ ***Analyser*** les causes qui ont provoqué ces écarts :

• Dans le cas où l'analyse démontre que les écarts sont dus à des dysfonctionnements dans l'exploitation des ressources :
  – ***corriger*** ces dysfonctionnements ;
  – ***exercer*** une vigilance particulière sur le résultat de la mise en œuvre des corrections apportées après écarts ;

• Les écarts peuvent être causés par des impondérables d'organisation ou des aléas incontournables (intempéries par exemple) :
  – ***pouvoir disposer*** d'autres moyens de constat et d'analyse que le planning pour gérer la production et en conséquence
  – ***mettre en œuvre*** les dispositifs de gestion des renseignements découlant des paramètres à gérer décrits ci-dessus.

1.4. L'EFFICIENCE

L'efficience est un paramètre incontournable dans la pratique de la gestion de chantier de travaux publics. Sa prise en compte consiste dans l'application d'un coefficient modérateur sur le résultat des calculs de rendements des ressources chantier, prenant en compte les particularités conjoncturelles et les conditions réelles d'exécution des ouvrages.

1.4.1. Définitions

1.4.1.1. Efficience

En termes génériques, l'efficience est la capacité de performance d'un « ensemble productif ». Sur un chantier de construction d'ouvrage de travaux publics, l'efficience correspond au ratio du temps passé à produire par rapport au temps écoulé.

Exemple : 75 % d'efficience signifient que le travail réellement productif représente les 3/4 du temps passé.

1.4.1.2. Temps passé

C'est le « temps ordinaire » écoulé, mesuré à l'horloge.

Exemple : Ouverture du chantier de 8 heures à 12 heures et de 13 h 30 à 17 h 30, soit 8 heures écoulées de travail.

1.4.1.3. Temps réel de production

C'est le temps pendant lequel le moyen de production (main-d'œuvre ou matériel), affecté à une tâche, dont l'imputation comptable analytique correspond à un compte répertorié soit en déboursé sec, soit en frais de chantiers, ***est vraiment en situation de production mesurable.***

Exemple 1 : une grue est affectée au déplacement de banches métalliques pour la construction d'un mur en béton :
– elle met en place ce coffrage : elle est efficiente ;
– elle attend que les tiges soient enlevées du coffrage : elle n'est pas efficiente et, pourtant, elle est affectée en temps, sur le compte de « coffrage banché ».

Exemple 2 : un ouvrier coffreur construit un coffrage en bois :
– il assemble son coffrage : il est efficient ;
– il va au magasin chercher des pointes : il n'est pas efficient, et pourtant il est affecté en temps, sur le compte de « coffrage bois ».

1.4.2. Prise en compte de l'efficience

1.4.2.1. Ordre de grandeur

En général, l'efficience d'un chantier de travaux publics est comprise dans une fourchette de valeurs allant de 70 à 80 %.

Elle représente un ratio récapitulatif de la durée de l'ensemble des opérations productives, par rapport au temps total passé ; elle est considérée comme une moyenne chantier, et elle est prise en compte comme telle dans tous les calculs de production.

Exemple : une pompe à béton de 20 m^3/heure, sur un chantier dont l'efficience moyenne est de 75 %, est comptée ne pouvoir débiter que :

$$20 \times 0{,}75 = 15 \text{ m}^3\text{/heure.}$$

En fait, en période de plein rendement, elle peut, momentanément, débiter 20 m^3/heure, mais, en moyenne dans la journée, elle n'aura débité que 15 m^3/heure.

1.4.2.2. Origine des valeurs

Chaque entreprise dispose de son propre système d'évaluation du taux d'efficience.

En général, un certain nombre de paramètres de mesure de la production est relevé dans des situations bien précises, à partir desquels on peut situer le niveau de l'efficience moyenne atteint sur le chantier.

La valeur déterminée n'a de sens rigoureux que pour des entreprises, dont l'expérience est ainsi répertoriée sur des statistiques chaque jour affinées et alimentées par les rapports de chantier (d'où leur importance).

1.4.2.3. Valeur à prendre pour un chantier à l'étude

D'après les paramètres personnalisés définis ci-dessus, et les conditions prévisionnelles de la construction de l'ouvrage à l'étude, les services de l'entreprise peuvent déterminer *a priori*, le niveau moyen que l'efficience atteindra pendant la réalisation.

La prise en compte de l'efficience correspond à l'application de coefficients réducteurs sur les rendements des ateliers de ressources prévus pour la réalisation d'un chantier.

1.4.2.4. Application de l'efficience

Le pourcentage d'efficience s'applique à toutes formes de calculs établis sur les moyens de production, et notamment sur la main d'œuvre, à travers les « temps unitaires ».

Dans le cas le plus strict, les temps unitaires, établis statistiquement d'après les rapports d'un chantier existant, doivent être débarrassés de la valeur de l'efficience particulière à ce chantier, pour pouvoir être réinjectés dans des calculs avec un pourcentage différent, inhérent aux conditions du nouveau chantier.

Exemples :
Chantier A en cours : efficience mesurée 72 % ; la statistique de temps unitaire pour du coffrage traditionnel bois de poutre B.A. donne 1,05 H/m².

Intermédiaire statistique : temps unitaire brut :

$$\text{T.U.B.} = 1{,}05 \times 0{,}72 = 0{,}756 \text{ H/m}^2$$

Chantier B à l'étude : efficience prévisionnelle 78 % ; calcul du temps unitaire nouveau à utiliser :

$$\text{T.U.} = 0{,}756/078 = 0{,}97 \text{ H/m}^2$$

1.4.3. Autre méthode

Il est possible de tenir compte du phénomène d'efficience sans procéder par l'application de coefficients réducteurs sur les rendements. Dans ce cas, c'est directement les statistiques de production qui sont relevées elles-mêmes sur la base référencée des conditions d'exécution.

C'est dans ce cas, toute la technique de relevé d'informations et d'établissement des statistiques de production, qui doit être structurée pour traiter le problème.

Exemple : pose de bordures de trottoir en béton type T2 :
– conditions favorables : T/U = 0,18 H/ml ;
– conditions moyennes : T/U = 0,22 H/ml ;
– mauvaises conditions : T/U = 0,26 H/ml.

Une note de référence définissant les différentes conditions, complète cette démarche.

2. LE COÛT DES RESSOURCES

2.1. LE PRIX DE REVIENT DES RESSOURCES CHANTIERS

2.1.1. Généralités

L'activité d'une entreprise de travaux publics génère naturellement des dépenses et des recettes financières.

Les recettes sont constituées par la rémunération des prestations réalisées, de services ou de production. Cette rémunération est calculée par l'application de prix unitaires négociés, sur des quantités produites et mesurées ou forfaitaires. Ces prix unitaires, particuliers à l'affaire, sont reportés sur le bordereau de prix, pièce contractuelle du marché.

Les dépenses de chantier (les déboursés) sont constituées par les coûts de consommation des ressources utilisées à la réalisation des prestations. L'estimation des coûts est obtenue par la quantification de chaque unité de ressource nécessaire à la prestation, et par l'application de son coût moyen unitaire.

La quantification des ressources est affaire d'**organisation**. Elle est établie au niveau de la préparation technique d'un chantier, pour ce qui concerne le budget prévisionnel, ou du suivi de production, pour le budget réel.

Le calcul des coûts moyens unitaires de chaque ressource est affaire de **gestion budgétaire**. La préparation comme le suivi budgétaire du chantier exploitent ces éléments déterminés, avec pour finalité l'établissement des budgets. Il est, de plus, utile au gestionnaire de maîtriser les variations des paramètres constitutifs des coûts des ressources, au-delà de la connaissance même de ces valeurs. En effet, certains éléments ont un caractère variable. Il appartient à chaque entreprise de tolérer en tout ou partie l'incidence des variations sur les barèmes (ou tarifs) à appliquer.

On peut globalement classifier les différentes ressources de production d'un chantier de travaux publics, dont il s'agit de calculer les coûts d'exploitation au niveau du chantier, comme suit :

– Le personnel de l'entreprise	=		Cession
– Le matériel de l'entreprise	=		Cession
– Les matériaux internes	=		Cession
– Les fournitures	=		Négociation
- de personnel :		intérim	
- de matériel :		location	
- de matériaux :		achats	
- La sous-traitance	=		Négociation

2.1.2. Procédure de calcul des coûts de ressources

Pour l'établissement des coûts de ressources et, notamment, pour ce qui concerne les cessions (voir § 2.1.3 ci-après), il est nécessaire de connaître leurs paramètres constitutifs et les facteurs de leurs variations. Ces paramètres, souvent variables, sont gérés par des remontées d'informations venant de l'exploitation des chantiers précédents.

L'établissement de la procédure consiste dans la recherche des réponses à trois questions appliquées à chaque famille de ressource :
– Qu'est-ce qui coûte dans cette ressource ?
– Combien chaque élément coûte-t-il ?
– Comment calcule-t-on, en synthèse, le coût de la ressource ?

2.1.2.1. Personnel et matériel

Les coûts sont étudiés selon les étapes de la procédure en cascade décrite ci-dessous. La finalité d'application de cette procédure est de donner les éléments de calcul des prix de vente d'articles à inscrire sur le bordereau de l'affaire.

♦ 1er niveau de la cascade : LE COÛT

Le coût de la main-d'œuvre correspond à la dépense réelle engagée par l'entreprise : salaires versés, primes, indemnités et charges.

Le coût de fonctionnement du matériel correspond aux dépenses réelles liées au fonctionnement ou à la non-utilisation de ce matériel. Il est relevé et peut être ajusté au fur et à mesure de l'exploitation. Il sert de référence et peut, ainsi, être extrapolé pour l'estimation de matériels nouveaux.

♦ 2e niveau de la cascade : LE TARIF DE CESSION

Le tarif de main-d'œuvre des personnels de l'entreprise sur les chantiers, c'est l'application du coût de la main-d'œuvre sur les heures travaillées sur le chantier. Ce tarif est établi par catégorie de personnel ; on en tire des moyennes pour l'entreprise ou pour le chantier, ou pour la tâche.

Le tarif de location interne du matériel reprend pour base le coût de fonctionnement décrit ci-dessus, auquel on applique des coefficients relevant de la variation de paramètres commerciaux ou conjoncturels, définissant ainsi une forme de marge interne.

> *Remarque* : Les fournitures internes (carrières, centrales…) sont vendues aux chantiers sous des tarifs de cession dont les calculs relèvent des mêmes procédures que le personnel et le matériel.

♦ 3e niveau de la cascade : LE PRIX DU BORDEREAU

Le prix de l'article produit étudié dans le cadre d'un bordereau d'une affaire, par une procédure rigoureuse de sous-détail de prix (voir § 3.2 « Méthode d'étude de prix »), revient à appliquer les tarifs déterminés comme ci-dessus, aux quantités de référence des ressources utilisées.

2.1.2.2. Fournitures et sous-traitance

Il s'agit ici d'une simple procédure de consultation-négociation.

Les coûts des fournitures sont à considérer au même niveau que les tarifs de cession ci-dessus. Ils participent à l'établissement du prix de l'article vendu par l'entreprise et marqué au bordereau de l'affaire. Pour les fournitures de matériaux, il conviendra de considérer comme coût, celui pouvant être mesuré au moment de la mise en œuvre.

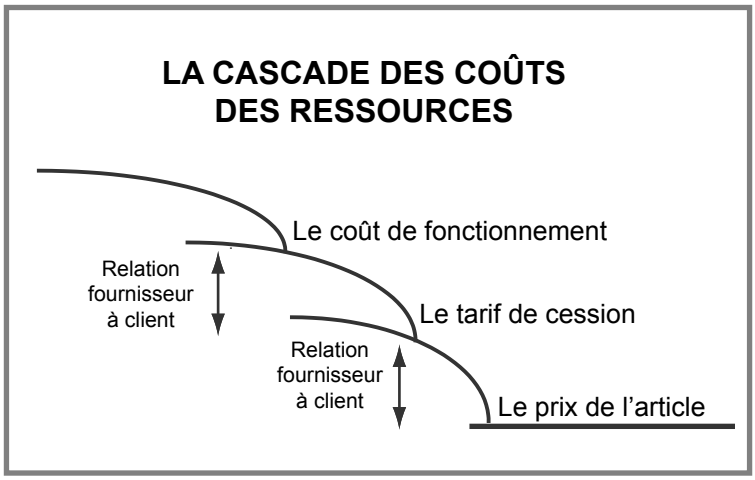
2.1.3. Les cessions

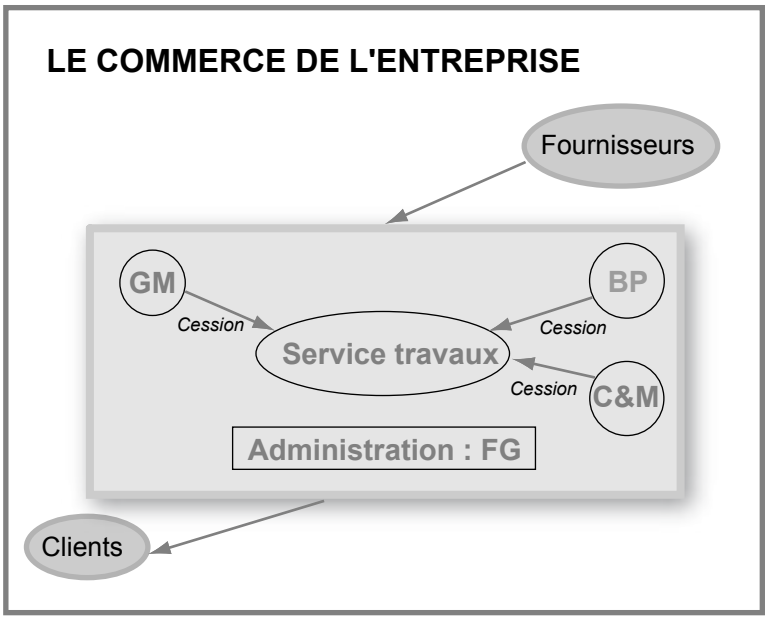
Les services de personnels et de matériels de l'entreprise sont organisés et considérés comme des fournisseurs pour le service d'exploitation. En effet, et suivant les cas avec plus ou moins d'obligations de priorité, ces services vendent leurs prestations aux chantiers sous forme de tarifs de cession, représentant, en réalité, un véritable prix de vente de fournisseur.

La particularité d'un prix de vente est d'être formé par le prix de revient du produit vendu auquel on ajoute une marge. L'application de cette règle aux cessions, ne déroge pas de la généralité. La marge pratiquée représente en fait la prise en compte d'un risque, celui pour le service de ne pas atteindre ses objectifs. Des résultats positifs entre le « chiffre d'affaire interne » (extra-comptable) des services fournisseurs et les dépenses de ces services sont obtenus au détriment des résultats des chantiers. Ils proviennent le plus souvent de l'application de tarifs de location internes surévalués, par rapport aux coûts réels à l'entreprise.

Au niveau des études, l'application de coûts surévalués peut s'avérer dangereuse pour la compétitivité de l'entreprise sur l'affaire. Ne pas tenir compte de ces marges, déjà comptées dans les prix de revient, conduirait à générer un prix de vente plus élevé avec pour conséquence de ne pas obtenir le marché. Il convient alors de rendre au chantier sa compétitivité en pratiquant un coefficient spécifique réducteur au prorata des déboursés des ressources internes (voir § 3.2.3 « Coefficient d'affaire »).

2.1.4. Schémas de synthèse





2.2. COÛT DE PERSONNEL

2.2.1. Généralités

L'évaluation du déboursé de main-d'œuvre chantier consiste dans :
– la quantification de toutes les heures de production et d'improduction nécessaires pour réaliser l'ouvrage, et
– la multiplication du total, ainsi obtenu, par le coût unitaire moyen de la main-d'œuvre chantier ; le résultat donne la valeur recherchée.

Cette méthode est appliquée aussi bien en étude prévisionnelle, qu'en suivi réel de chantier. Il est, néanmoins, plus facile au niveau du suivi de pondérer exactement la dépense par rapport à la composition réelle des équipes en catégories de salariés ; cette méthode est aussi pratiquée dans les études préparatoires pour lesquelles un niveau de détail suffisant a pu être établi.

Dans l'un ou l'autre de ces cas d'application, il est nécessaire de connaître les *taux moyens entreprise* par catégories auxquels (ou à la moyenne desquels, suivant le cas) on applique les coefficients particuliers à l'affaire (déplacements, primes, heures supplémentaires, etc.). Il n'y a plus qu'à appliquer à ce résultat le coefficient de charges salariales adapté à l'entreprise.

Méthodologie du calcul :
– recherche du salaire brut moyen chantier ;
– application du coefficient de charges salariales ;
– calcul du coût moyen main-d'œuvre chantier.

2.2.2. Le salaire

2.2.2.1. Le salaire brut

Chaque entreprise définit et applique sa propre méthode de calcul des salaires des *personnels de production*. Dans la plupart des cas, elle établit une « grille » qui représente par catégories hiérarchiques, l'évolution des salaires vers les valeurs réelles à partir des minima sociaux. Au-delà de cette grille, les « minima entreprise » étant établis, il convient de personnaliser les salaires propres des personnels en fonction de différents paramètres conventionnels, contractuels ou individuels (mérite, comportement, compétence, technicité, ancienneté, etc.).

Les moyennes de salaires bruts non chargés sont alors établies :
– la moyenne entreprise par la moyenne de tous les salaires ;
– la moyenne par catégorie en tenant compte uniquement :
  - des chefs d'équipe ou premier encadrement,
  - des ouvriers,
  - des assistants ou manœuvres.

2.2.2.2. Les primes et indemnités

Trois sortes de primes et indemnités peuvent être rencontrées :
– primes conventionnelles (travaux spéciaux, déplacements, etc.) ;
– primes contractuelles (primes à temps ou de rendement) ;
– primes exceptionnelles (résultats).

La valeur des primes est divisée par la durée de la période considérée pour être ramenée à l'unité de calcul de base (en principe l'heure).

2.2.3. Les charges

2.2.3.1. Définition

Ce sont les charges payées par l'entreprise proportionnellement aux salaires. Elles sont versées à différents organismes et sont appelées « charges patronales ». Chaque entreprise calcule et applique son propre taux. Un tableau officiel mensuel paraît dans le *Moniteur des travaux publics*. Il sert de référence.

2.2.3.2. Tableau des charges (extrait du *Moniteur des travaux publics*.)

COEFFICIENT DES CHARGES SALARIALES
Bâtiment et Travaux publics
Taux applicables de juillet à décembre 2001

NOTA : les coefficients qui figurent dans le tableau ci-dessous s'appliquent aux salaires des ouvriers. Il n'est pas tenu compte de la part de salaire excédant le plafond de la sécurité sociale. Ces coefficients servent à déterminer la part des charges entrant dans le cadre des formules de révision de prix des marchés de travaux.

DÉSIGNATION DES POSTES	Travaux publics	Bâtiment (maçonnerie)
(1) Assurance maladie	11,52	11,52
(2) Assurance vieillesse	8,82	8,82
(3) Accidents du travail	5,13	8,28
(4) Allocations familiales	4,86	4,86
(4 bis) Allocation logement	0,45	0,45
(5) Congés payés et primes de vacances	19,90	19,50
(6) Chômage intempéries	0,89	0,89
(7) Cotisations OPPBTP	0,11	0,12
(8) Cotisation professionnelle	0,40	0,70
(9) Cotisation CCCA	0,16	0,16
(10) 1er mai, jours fériés payés, autoris. d'absence	7,19	7,19
(11) Taxe d'apprentissage	0,45	0,45
(12) Œuvres sociales (APMT)	0,40	0,40
(13) Médecine du travail	0,51	0,51
(14) Formation professionnelle continue	1,19	1,19
(15) Assurance chômage	3,33	3,33
(15 bis) AGFF	1,08	1,08
(15 ter) Garantie des salaires	0,09	0,09
(16) Retraite complémentaire des ouvriers	4,05	4,05
(16 bis) Prévoyance	1,64	1,64
(16 ter) Prestations complémentaires de prévoyance	0,15	0,15
(17) Indemnis. complément. des AT (mensualisation)	2,71	2,71
(17 bis) Indemnité de licenciement	1,22	1,06
(18) Versement de transport	2,25	2,25
(19) Subvention au comité d'entreprise	0,20	0,20
TOTAL	**78,70**	**82,00**

Exemple :

Pour une entreprise de **100** salariés…
qui effectuent environ **1 650** heures de travail par an…
pour un coût brut de **9,10** euros par heure…

la masse salariale annuelle représente : **1 500 000,00** euros
(base d'application moyenne des cotisations de charges salariale).

Si l'on considère un coefficient de charges salariales de 2, les charges représentent en coût le doublement de la masse salariale, soit :
– par an, pour 1 % de cotisation patronale, cela représente : **15 000,00** euros
– par an, pour 1 % et pour 1 salarié, cela représente : **150,00** euros

Synthèse :

Estimation financière des charges salariales patronales :

plus de 150,00 euros par salarié, par 1 % et par an

2.2.4. Exemple de détermination

2.2.4.1. Salaire horaire brut moyen chantier

Constitution de l'équipe type - Exemple :

1 C E (chef d'équipe)
3 O Q (ouvriers qualifiés)
2 O S (ouvriers spécialisés)

Recherche des éléments constitutifs dans les valeurs générales de l'entreprise - Exemple en euros :

C E = 9,70	(Valeurs établies
O Q = 9,10	hors charges
O S = 8,50	et hors indemnités)

Calcul du salaire horaire brut moyen équipe - Exemple :

1 C E	x 9,70	=	9,70
3 O Q	x 9,10	=	27,30
2 O S	x 8,50	=	17,00
6 hommes			54,00 €/heure

moyenne	54,00 : 6 =	9,00 €/heure
primes et indemnités = 12,00 par jour/8 heures =		1,50 €/heure
Total		10,50 €/heure

2.2.4.2. Coefficient de charges salariales

Exemple : Coefficient appliqué 2,1.

2.2.4.3. Calcul du coût moyen main-d'œuvre chantier

Continuité de l'exemple précédent :

10,50 x 2,1 =	22,05 €/heure.
Arrondis à	22,00 €/ heure

2.3. COÛT DES MATÉRIELS

2.3.1. Généralités

Entrant dans les caractéristiques générales des coûts des ressources chantier, le coût des matériels doit être étudié dans le cadre de la procédure en cascade décrite précédemment :
– les coûts de fonctionnement d'un matériel correspondent aux dépenses réelles liées au fonctionnement ou à la non utilisation de ce matériel. Les facteurs de coûts et leurs variations sont relevés au fur et à mesure de son exploitation. Ils pourront être «extrapolés» pour l'estimation de nouveaux matériels ;
– le tarif de location reprend pour base le coût de fonctionnement ci-dessus, et on lui applique des coefficients générés par la variation de paramètres purement commerciaux ou conjoncturels ;

– le prix de l'article (produit de l'entreprise) est établi dans le cadre de l'étude du marché et reporté sur le bordereau de prix. Il prend en considération au sein d'un sous-détail d'étude de prix, les rendements de la machine et les tarifs de locations ci-dessus, et les pondère avec les autres ressources nécessaires à cet article.

2.3.2. Coût de fonctionnement : décomposition type

Frais fixes	Amortissement Intérêts Assurances - impôts
Frais variables	Matériels consommables Entretien Main-d'œuvre de conduite

2.3.3. Définitions

Frais fixes

Charges relatives à la dotation d'un matériel dans l'entreprise, imputées au budget de ce matériel, quelle qu'en soit son utilisation, même l'immobilisation.

Frais variables

Charges relatives au fonctionnement d'un matériel, et calculées suivant des mesures ou des statistiques constatées. En cas d'immobilisation, ces charges sont nulles.

Amortissement

Frais fixes (voir § 2.3.4 ci-après).

Intérêt

Frais fixes.

On distingue trois types d'intérêts :
– *l'intérêt dû à l'inflation*. C'est un supplément à l'amortissement qui permet à terme d'acheter la même machine malgré l'augmentation de son prix pendant cette période ;
– *l'intérêt sur le capital*. Cet intérêt correspond à la valeur qu'aurait produit le placement du capital dépensé dans l'achat de la machine, s'il avait été placé sur un compte en banque payant un taux d'intérêt fixe. À terme, il se substitue au précédent ;
– *l'intérêt sur l'emprunt*. Il représente la somme des agios bancaires correspondants au montant emprunté par l'Entreprise pour le paiement de la machine achetée.

Matières consommables

Une matière est dite consommable si sa vocation productive est d'être transformée en énergie. Il y a transformation, c'est-à-dire disparition de matière (exemple : carburant, pneus, pièces d'usure de production…). Il ne faut pas confondre les pièces d'usure de production (dents de godets, lames…) qui sont des matières consommables, avec les pièces d'usure de fonctionnement dont le renouvellement est à intégrer dans le coût des séquences d'entretien. On considère comme matière consommable, tout produit ou ensemble de produits dont la fréquence de renouvellement régulière et prévisible, est supérieure à 2 pendant la durée de l'amortissement de la machine qui l'utilise.

2.3.4. Amortissement

2.3.4.1. Généralités

Techniques	Type	Méthode
à l'unité d'œuvre à l'unité de temps par chantier	prévisionnel (fiscal) (établi sur les dépenses) technique (réel) (établi sur les recettes)	constant (uniforme) dégressif (expontiel)

2.3.4.2. Amortissement en dépenses

C'est la répercussion dans le temps du prix d'achat de la machine pendant une durée fixée à l'avance appelée « durée d'amortissement » (DA). En général, cette durée est de 5 ans, ce qui n'a rien d'obligatoire ; en effet, la durée est plutôt déterminée par la durée de vie de pleine production de la machine (voir § 2.3.4.3 « Amortissement en recettes » ci-dessous). Pendant cette période, l'entreprise peut inscrire dans les colonnes de son « compte de résultat » la valeur de l'amortissement des machines dans la rubrique des charges. Les services fiscaux sont habilités à « visiter » les comptes d'amortissement des entreprises. C'est pourquoi on parle souvent d'amortissement fiscal.

2.3.4.3. Amortissement en recettes

C'est la récupération en recettes de la dépense ci-dessus sur le prix du produit vendu par l'entreprise, dans la fabrication duquel intervient la machine. La durée de récupération correspond à la durée d'amortissement (DA) définie ci-dessus, et la valeur récupérée à terme doit correspondre à la valeur d'achat de la machine.

C'est cette valeur qui intervient dans le calcul du coût de fonctionnement, donc du tarif de location au chantier. Le principe de récupération consiste dans l'imputation d'un montant d'amortissement comme paramètre de coût horaire de la machine (AH). Son calcul est réalisé par la détermination de la valeur à amortir (VA) et par la division de la valeur à amortir par la durée d'amortissement.

$$\boxed{AH = VA/DA}$$

Cette formule représente le calcul dans le cadre la méthode d'amortissement constant (ou uniforme).

L'objectif de l'entreprise étant de récupérer la valeur d'achat de la machine, il n'est pas forcément nécessaire d'amortir la totalité de ce montant. En effet, au-delà de la période d'amortissement, la machine conserve une valeur résiduelle dite « valeur de revente ». Si la machine est revendue, la récupération correspondante est ainsi faite. Si la machine est conservée par l'entreprise en exploitation, elle est considérée comme rachetée pour cette valeur, et amortie en conséquence.

De plus, les matières consommables intégrées « d'usine » (pneus, chaînes…), dont la valeur est significative et comprises dans le prix d'achat, sont comptabilisées dans le cadre des matières consommables. Pour ne pas les compter deux fois et respecter la justesse des calculs, il convient de les déduire de la valeur à amortir.

La valeur à amortir, utilisée dans le calcul précédent, est établie en déduisant du prix d'achat la valeur prévisionnelle de revente de la machine au terme de la durée d'amortissement ainsi que de la valeur des matières consommables livrées en même temps que la machine neuve, comptabilisée dans un autre compte :

VA = Achat – Revente – Matières consommables livrées

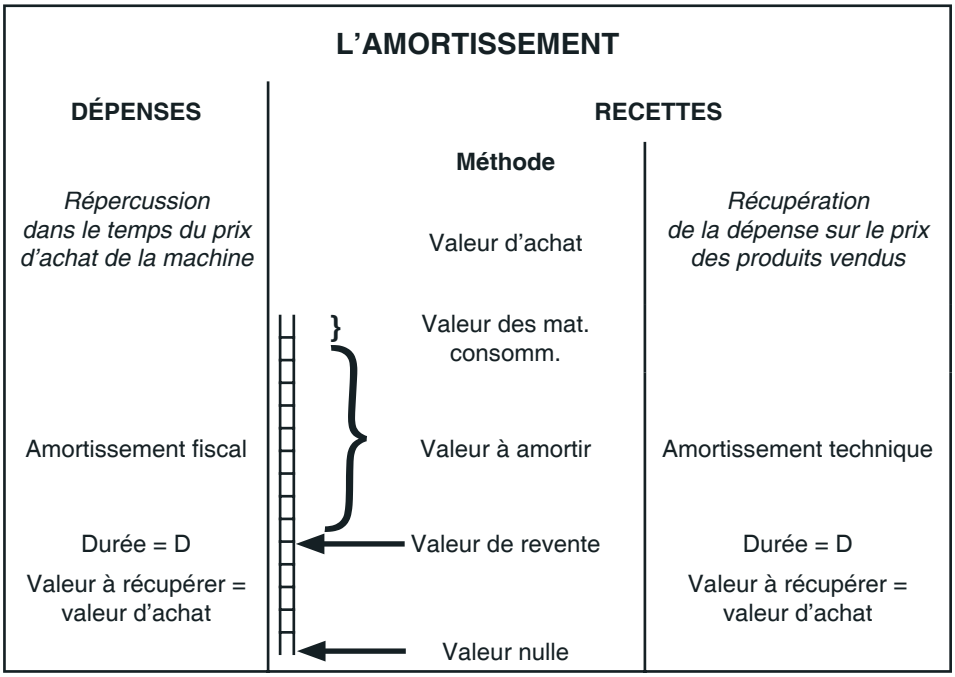
Les entreprises, dans leur choix de la méthode d'amortissement, peuvent opter différemment de la description ci-dessus, en pratiquant la prise en compte de la perte de performance de la machine au fur et à mesure de son vieillissement, ce qui génère la dégressivité des valeurs de AH. Des coefficients majorateurs les premières années, et modérateurs les dernières années de la période correspondant à DA, sont appliqués sur AH, comme déterminé ci-dessus.

L'amortissement est, par conséquent, le jeu des écritures, la récupération progressive de la dépense engagée par le prélèvement de la part correspondante sur les recettes de l'entreprise. À terme, le produit de la revente de la machine, additionné au montant récupéré, doit reconstituer totalement le coût initial d'achat.

C'est cet amortissement-là, qu'il est juste de prendre dans la méthode de calcul des coûts de fonctionnement et des tarifs de location interne des matériels.

Tout manquement à ce principe est signe de défaut dans l'exploitation du matériel.

2.3.4.4. Schéma de synthèse de l'amortissement des matériels



2.3.5. Méthodologie de gestion de l'entretien des matériels

2.3.5.1. Généralités

Il s'agit de se donner les moyens de connaître la valeur de l'entretien d'une machine, de manière à ce qu'il soit possible de la répercuter sur le coût de fonctionnement, donc sur son tarif de cession. La pratique opérationnelle consiste à relever toutes les séquences d'entretien d'une machine et d'en calculer le coût, puis de vérifier si les provisions, générées par la cession de la machine proportionnellement aux éléments correspondant à ces séquences, sont suffisantes.

Le problème qui se pose, c'est de pouvoir connaître l'incidence de l'entretien sur une machine nouvelle pour laquelle aucune information n'a encore été relevée. Dans ce cas, une extrapolation sera pratiquée sur la base statistique des informations relevées sur des machines similaires ou en s'aidant des don-

nées du constructeur. Un pourcentage annuel du prix d'achat sera souvent établi pour servir dans ce cadre. Gérer l'entretien du matériel, c'est donc tout d'abord :
– relever et catégoriser les séquences d'entretien ;
– les évaluer ;
– en déduire les éléments correspondants à intégrer dans le calcul des tarifs de cessio n
– enfin, vérifier la validité des prévisions et corriger si nécessaire.

2.3.5.2. Catégorisation des séquences

On distingue :
– l'entretien préventif, comprenant :
  - l'entretien systématique,
  - l'entretien prédictif,
  - le remplacement d'éléments usés avant la génération d'une panne ;
– l'entretien curatif correspondant au dépannage.

Le contenu de la valeur « entretien » est constitué par la prise en compte des éléments suivants :
– main-d'œuvre spécifique d'entretien ;
– matériels utilisés ;
– locaux d'entretien ;
– matières employées ;
– immobilisation du matériel entretenu ;
– partie de l'amortissement des frais du service « matériels ».

2.3.5.3. Définitions

Entretien systématique

C'est de l'entretien effectué à périodicité régulière, ne nécessitant pas de déplacement de moyens exceptionnels.

Le moment CHOISI pour exécuter l'entretien systématique est naturellement hors période de production.

Entretien prédictif

Dans certains cas, on peut distinguer la notion d'entretien prédictif, comme le changement systématique d'un organe important de la machine, par rapport

à l'antériorité de son fonctionnement. Ce qui différencie le prédictif du systématique, c'est la fréquence du changement : courte pour le systématique, longue pour le prédictif.

Entretien pour réparation

Un bon conducteur d'engins ou de machines sait déceler une faiblesse dans le fonctionnement de son matériel. Il informe de l'imminence d'une PANNE. L'entretien préventif, c'est la réparation du matériel correspondant à cette alerte, à un moment CHOISI, hors période de production. Il n'induit pas de frais d'immobilisation.

Entretien curatif

C'est le DÉPANNAGE. Il induit l'immobilisation du matériel dépanné et de ses dépendances.

Cependant, l'imputation des charges d'immobilisation, considérées comme des « manques à gagner » plutôt que comme des dépenses réelles, n'est pas pratiquée sur les coûts de fonctionnement de la machine elle-même, mais directement sur les dépenses du chantier par le non-dégrèvement de la location de la machine pendant la période de réaction. Les dépendances de la machine, continuent, elles, à peser sur le chantier, tant qu'elles y sont présentes.

Nota : Période de réaction = période pendant laquelle, à la suite d'une panne intempestive, on réorganise l'activité du chantier en utilisant productivement le maximum des ressources précédemment opérationnelles.

2.3.5.4. Suivi de l'entretien - Statistiques

Gérer l'entretien des matériels, c'est aussi œuvrer pour que les actions d'entretien soient le plus possibles imputables à du préventif plutôt qu'à du curatif. Le budget propre du chantier est le premier à ressentir les effets de l'imputation des coûts des machines immobilisées en cas de pannes, et les responsables des chantiers doivent s'assurer que les phases d'entretien sont bien réalisées, et les procédures convenues appliquées. À chaque matériel, on affecte un fichier historique de toutes les interventions d'entretien dont il a été l'objet. Ce fichier comporte :
– le détail des interventions ;
– la répartition des dépenses par intervention :

- main d'œuvre,
- pièces,
- matériel ;

– l'évolution du vieillissement du matériel.

L'analyse de ce fichier permet de déterminer la part de l'entretien dans le coût de fonctionnement du matériel. On peut utiliser ultérieurement ces renseignements en mode statistique, pour évaluer *a priori* le montant de l'entretien d'un matériel similaire neuf, dont il faut inclure les coûts prévisionnels d'entretien dans le prix de revient de l'heure de fonctionnement, afin de déterminer le prix de son produit.

D'où la nécessité d'un suivi systématique et sérieux de l'entretien des matériels, et du contrôle de son exécution.

2.3.6. Exemple de calcul

L'exemple ci-dessous consiste à calculer sur la base des valeurs proposées, le coût horaire de fonctionnement d'un engin spécifique aux travaux de l'entreprise et le tarif de location qui en découle.

Les imprimés présentés dans la deuxième partie de cet ouvrage « Les outils », dans le paragraphe 2.1 « Le coût des matériels et des véhicules » sont l'illustration du traitement de l'exemple ci-dessous.

2.3.6.1. Données : niveleuse Caterpillar 14 G

• ***Paramètres de coû***t

Tous les montants sont en valeur hors taxes.

– Prix d'achat : 230 000,00 €
– Option équipement d'une lame frontale : 12 000,00 €
– Remise fournisseur : 2 %
– Emprunt : 184 000,00 € à 5 % remboursement sur 5 ans
– Taux d'intérêt sur le matériel : 6,5 %
– Utilisation base d'amortissement :
  - 6 ans
  - 1 550 heures par an
  - revente : 53 200,00 €

– Assurance annuelle : 2 200,00 €
– Coût prévisionnel d'entretien : 6 % de la valeur d'achat par an
– Carburant : 30 litres par heure de fonctionnement à 0,40 € par litre
– Pneus : usure moyenne en 3 500 heures ; coût d'un pneu : 2 300,00 €
– Lames centrales :
  - usure moyenne en 500 heures
  - coût d'une lame : 900,00 €
– Lames frontales :
  - usure moyenne en 1 500 heures
  - coût d'une lame : 900,00 €
- Conducteur : 22,00 € par heure.

• ***Paramètres de cession***

– 10 mois d'espérance de location par an
– 18 jours par mois
– 7 heures par jour.

2.4. COÛT DES FOURNITURES

2.4.1. Généralités

On classe dans la catégorie « Fournitures » :
– le personnel intérimaire ;
– le matériel en locatio n
– les achats de matériaux.

Une fourniture est une ressource externe à l'entreprise, utilisée pour la réalisation d'une activité. Le coût de la fourniture a comme base le tarif du fournisseur. Celui-ci est négocié entre l'acheteur (le chantier) et le fournisseur. Pour certains produits, et pour un fournisseur particulier, l'entreprise peut négocier globalement des tarifs préférentiels pour l'ensemble de ses chantiers. Le tarif de fournitures est alors utilisé de la même manière que les tarifs de ressources internes.

Pour les fournitures de personnels et de matériels, le coût correspond au tarif négocié. Pour les fournitures de matériaux, il convient d'ajouter au coût d'achat

négocié, les différents paramètres intervenant dans la valeur, jusqu'au moment de la mise en œuvre. Le paragraphe suivant détaille les éléments à prendre en compte, ou qui exercent indirectement une incidence sur le coût.

La fourniture de certains produits, fabriqués par l'entreprise pour ses propres besoins (enrobés, béton, éléments préfabriqués…), n'est pas à classer dans la catégorie des « fournitures ». Il s'agit, en effet, de cessions internes régies par les mêmes procédures que les cessions de personnels ou de matériels.

2.4.2. Coût des matériaux

• Achat

• Transport

• Manutention

• Frais de stockage
– immobilisation
– manutentions
– aire de stockage
  - préparation
  - remise en état
  - location
– reprise
  - manutentions
  - pertes
• Pertes, vol

Chaque paramètre décrit, devra être étudié spécifiquement pour chaque cas, d'après les spécificités de la mise en œuvre, de l'approvisionnement, du stockage, inhérentes aux conditions du chantier.

2.4.3. La gestion des stocks

2.4.3.1. Généralités

La mise en œuvre de matériaux entrant dans la composition des « produits » réalisés sur les chantiers de travaux publics nécessite, dans beaucoup de cas, la

mise en stock provisoire de ces matériaux. Ce stockage est dû à l'impossibilité matérielle de pouvoir organiser les approvisionnements correspondants aux besoins, de manière à tout consommer dès réception.

Le stockage peut être le fait du fournisseur qui temporise lui-même, et approvisionne suivant la demande de consommation immédiate. Dans ce cas, les coûts du stock sont pris en compte dans ses charges et sont répercutés dans ses prix.

Le stockage est aussi, et c'est la généralité, le fait de l'entreprise. Il est alors nécessaire d'évaluer son coût, de manière à l'imputer sur les dépenses du chantier en suivant les règles d'une gestion financière rigoureuse.

Le principe du stockage est fixé par des conditions purement mécaniques, la quantité à stocker, elle, est fixée par des conditions économiques : un stock, c'est la mise en dépôt provisoire d'une certaine quantité de matériaux en attente de mise en œuvre, ce qui représente une immobilisation financière.

L'entreprise se doit donc d'optimiser les quantités stockées suivant un grand principe qui peut s'énoncer ainsi :

Stocker… ni trop… ni trop peu !

– ***trop*** = immobilisation importante, facteur de coût par « manque à gagner » ;
– ***pas assez*** = risque de panne de production par défaut d'approvisionnement.

Il existe par conséquent des bonnes raisons de stocker et, aussi, des bonnes raisons de ne pas stocker. Le choix découle de la synthèse de tous les arguments développés.

Les bonnes raisons de stocker sont diverses et leur justification est déterminée au coup par coup. On peut énumérer :
– des stocks techniques ou quantités juste nécessaires pour assurer le bon déroulement de la production en évitant les « ruptures » ;
– des stocks économiques réalisés pour bénéficier de remises quantitatives et de coûts de transport moins élevés ;
– des stocks conjoncturels pour bénéficier de tarifs anciens juste avant des augmentations annoncées ;
– des stocks spéculatifs pour influencer les cours des matériaux (rares)…

Les bonnes raisons de ne pas stocker sont comme ci-dessus, déterminées au coup par coup. On peut aussi énumérer :
- le coût d'immobilisation (les gestionnaires estiment que l'immobilisation d'un stock coûte 15 à 20 % par an de la valeur stockée) ;
- le manque de place sur le chantier ;
- l'économie de manutentions réalisée ;
- la « périssabilité » de certains produits…

Dans tous les cas, le choix doit être fait après une recherche exhaustive des éléments positifs et négatifs ; leur comparaison chiffrée détermine le niveau maximal de stockage de chaque article.

2.4.3.2. Les stocks dans l'installation de chantier

À l'étude de l'installation de chantier, le stock doit être considéré en fonction du besoin d'espace qu'il va nécessiter. Il faudra donc prévoir :
– sa position stratégique, liée aux commodités d'approvisionnement et de reprise, ainsi qu'à la distance par rapport au lieu de mise en œuvre ;
– la préparation de l'aire de stockage et l'espace nécessaire ;
– le rassemblement des quantités stockées, permettant l'évaluation quantitative et limitant les pertes éventuelles.

2.4.3.3. Paramètres de la gestion de stocks

Le stockage est une donnée économique du chantier. Ses paramètres sont :
– la fréquence et la régularité de la consommation ;
– les délais de commande et d'acheminement ;
– la valeur immobilisée ;

… et la quantité à stocker est déterminée par leur prise en compte.

2.4.3.4. La gestion d'un stock chantier

La comptabilisation des charges financières, correspondantes aux produits stockés sur un chantier, doit être conduite comme suit :
– les matériaux approvisionnés et non consommés dès réception sont intégrés en compte de stocks, qui génère des coûts d'immobilisation ;
– les matériaux rentrent en compte des dépenses chantier seulement dès l'instant où ils sont consommés.

La gestion d'un stock chantier relève de la démarche générale de la gestion d'entreprise : *gérer, c'est établir des prévisions et les comparer avec la réalité afin de tirer les enseignements des différences relevées.*

En matière de stock chantier, les deux éléments à comparer sont les suivants :

• *Quantités théoriques stockées* : ces quantités sont établies par la saisie des bons de livraisons, de sortie, et des consommations, en appliquant sur chaque article la formule suivante :

stock initial + entrées – sorties – consommations = stock modifié

• *Quantités réelles stockées* : contrôle physique par inventaire du stock pour chaque article.

La mesure des pertes et l'établissement des coefficients correspondants qui, pondérés, sont appliqués dans les coûts et, par conséquent, dans les études de prix, découlent de la bonne application de ce principe.

2.4.3.5. Estimation de la valeur d'un stock

Un stockage représentant par définition une valeur immobilisée, il est intéressant d'en connaître l'importance :
– le « manque à gagner » (notion extra comptable) en intérêt correspond à la durée de l' immobilisation, et peut être appliqué en dépense de gestion ;
– la connaissance de cette valeur peut déclencher, chez le gestionnaire du stock, le sens des responsabilités.

2.4.3.6. L'informatique dans la gestion d'un stock chantier

L'informatique apporte en la matière la capacité à œuvrer par opérations de routines qui permettent l'établissement rapide des quantités théoriques stockées, par la saisie des fiches journalières de mouvements article par article. Cette technique automatise, dans le même temps, l'évaluation totale de l'immobilisation, ainsi que le calcul de l'intérêt correspondant.

Les rapports de chantier, de plus en plus souvent informatisés, traitent directement dans ce cas les éléments de gestion de stock chantier à partir de la saisie des événements journaliers.

2.4. GESTION DE LA SOUS-TRAITANCE

2.5.1. Définitions

Sous-traitant

Sous-traiter, c'est prendre en charge tout ou partie d'un marché primitivement conclu par un autre. Un sous-traitant, c'est donc une entreprise qui se charge de l'exécution d'une partie d'un travail concédé dans sa globalité à une entreprise principale. Le sous-traitant est lié obligatoirement à l'entreprise par un « contrat de sous-traitance ».

Fournisseur

Entreprise ou établissement qui fournit une marchandise considérée comme une ressource partielle intégrée à la réalisation d'une tâche.

Exemples de fournitures :
– matériel en location à la journée, entrant dans la réalisation d'un terrassement vendu au m^3 ;
– ciment en sac acheté à l'unité, entrant dans la composition de béton vendu au m^3.

2.5.2. La pratique de la sous-traitance

La pratique de la sous-traitance est envisagée par l'entreprise principale à deux niveaux différents dans la chronologie de réalisation d'une affaire :
– au moment de l'étude ;
– au moment de la réalisation.

2.5.2.1. Au moment de l'étude

L'entreprise principale qui étudie une affaire pour obtenir un marché, agit comme décrit au paragraphe 1.3 : elle doit collecter les ressources disponibles (ou souhaitées) et, en les estimant, définir le montant du marché sur la base duquel sera établie la comparaison entre les concurrents.

Le sous-traitant fait partie de ces ressources et, intégré à ce niveau, est utilisé dans la réalisation sans surprise pour l'entreprise principale. L'objectif pour elle,

c'est d'assurer sa compétitivité sur les plans technique, qualitatif, contractuel, financier.

2.5.2.2. Au moment de la réalisation

En cours de réalisation, et pour des raisons de disponibilité de ressources, une Entreprise peut décider de donner une partie de son marché en sous-traitance, partie qu'elle avait, au niveau de l'étude, envisagé de réaliser elle-même.

Son souci dans ce cadre, c'est d'assurer le maintien de ses objectifs d'étude, tout en respectant les règles du marché.

2.5.3. Le coût de la sous-traitance

Le sous-traitant est une entreprise, qui peut éventuellement être de la même taille que l'entreprise principale. Dans ce cas, ses charges sont du même niveau d'importance, et il peut être dangereux pour la compétitivité d'appliquer sur ses prix des coefficients qui dépassent la réalité des coûts.

L'application d'un coefficient de frais généraux d'entreprise sur un sous-traitant considéré en déboursé, qui, lui-même, a appliqué ses propres coefficients,, entraîne artificiellement un surcoût de ressources qui n'est pas justifié. Ce surcoût peut, suivant le cas (cf. § 2.5.2.1 ou 2.5.2.2), générer une perte de compétitivité ou la surestimation des dépenses réelles du chantier, et fausser tout le jeu de la gestion budgétaire du chantier.

2.5.4. Exemple

2.5.4.1. Situation courante

Une entreprise décide, en cours de réalisation, de sous-traiter une activité de finition pour laquelle elle a prévu au marché un montant de : 100,00 € H.T. le m^2 en valeur client.

Dans sa négociation avec le sous-traitant, elle a cédé cette part du marché pour 90,00 € H.T. le m^2. Son coefficient moyen de frais généraux est de 21 %.

Dans son calcul des dépenses chantier, si l'entreprise considère le sous-traitant au niveau du déboursé et applique sur lui le coefficient moyen de frais généraux de 21 %, le coût de l'activité du sous-traitant ressort à :

$$90{,}00 \times 1{,}21 = 108{,}90 \text{ € H.T. par m}^2$$

et la recette correspondante est de : 100,00 €. Il est un peu facile d'accuser ainsi le chantier d'être déficitaire. Cette pratique est parfaitement erronée et scandaleuse lorsqu'elle est volontaire.

2.5.5.2. Correction

Pour éviter la contradiction présentée dans l'exemple ci-dessus, l'entreprise peut intervenir de deux façons :

• traiter plus bas avec le sous-traitant en tenant compte de ses propres frais généraux, mais avec le risque de ne trouver personne à ce niveau de prix, ou que le sous-traitant n'arrive pas au terme de son contrat ;

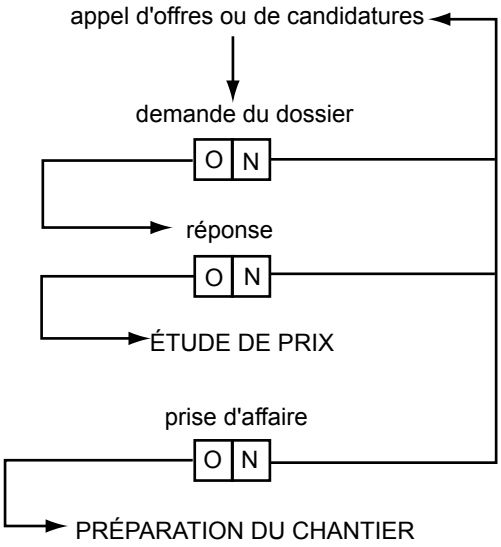
ou

• ***intégrer dans la méthode de calcul des dépenses chantier, la sous-traitance avec un coefficient particulier de frais généraux qui correspondrait précisément à la charge réelle occasionnée par son intervention.***

3. L'AMONT DU CHANTIER

3.1. L'ÉTUDE DE PRIX

3.1.1. Chronologie de l'amont du chantier



Le schéma ci-dessus présente la position chronologique des deux étapes significatives l'amont du chantier :
– l'étude de prix ;
– La préparation du chantier (ou contre-étude).

Les tâches relevant de ces activités sont maîtrisées par l'entreprise et justifient la mise en place de procédures personnalisées et rigoureuses.

3.1.2. Les étapes préliminaires

3.1.2.1. Analyse de l'affaire

L'analyse de l'affaire doit déterminer si la demande du client, quelle qu'en soit sa nature, quelle que soit la forme de l'appel d'offre, est prise en considération par l'entreprise et déclenche en conséquence la procédure d'étude de prix.

Si la réponse est positive, il y a demande du dossier.

3.1.2.2. Analyse du dossier et visite du site

La première phase étant passée positivement, l'étape suivante est l'analyse du dossier d'appel d'offre remis par le client ou son mandataire. Ce dossier comprend des pièces écrites et dessinées.

L'analyse du dossier doit permettre une connaissance parfaite des travaux à réaliser, des conditions prévisibles dans lesquelles la réalisation aura lieu, et des impositions de toutes natures générées par l'affaire. Notamment, l'analyse du dossier doit permettre :
– l'extraction des spécificités techniques :
  - technologies à appliquer,
  - évaluation de la masse globale de travail…
– l'extraction des spécificités administratives :
  - libération des sites,
  - délais,
  - contraintes diverses à appliquer sur les fournisseurs et les sous-traitants.

Les documents proposés n'étant pas toujours jugés d'une précision satisfaisante par l'entreprise pour la précision qu'elle requiert dans le cadre de son engagement, ce niveau d'analyse génère souvent des demandes de renseignements complémentaires.

À ce niveau de l'étude, il est absolument indispensable de visiter le site sur lequel les travaux devront avoir lieu. Une bonne visite doit faire apparaître :
– les « os » ou difficultés n'apparaissant pas dans les pièces du marché ;
– les grandes lignes de la réalisation :
  - les installations et cantonnements,
  - l'organisation des approvisionnements,

- les éléments de sécurité,
- la progression générale des travaux…

3.1.2.3. Synthèse de l'analyse préalable

Avant même d'entreprendre la procédure d'étude de prix, on doit faire la synthèse de toutes les informations analysées précédemment. Il doit alors être possible :
– de calculer les rapports entre la masse de travail et le délai ;
– de déterminer les moyens requis ;
– d'enquêter sur l'existence et la disponibilité des moyens requis.

3.1.3. Les composants

3.1.3.1. Généralités

L'application du schéma de la méthode (§ 1.3.7) à des prix décomposés requiert la connaissance d'informations sur les moyens d'exécuter le travail correspondant. Le prix unitaire sec (§ 1.3.2) d'un article est obtenu par la prise en compte ramenée à l'unité du coût des ressources à mettre en œuvre. Ce coût est le résultat :
– de la quantité à réaliser et du rendement des ressources correspondantes ; la combinaison des deux, fixe ainsi la durée d'utilisation ;
– du coût chantier d'exploitation des ressources.

3.1.3.2. Les rendements

Le rendement des ressources pour l'exécution d'une tâche est une donnée technique personnalisée à l'entreprise et dépendant largement des paramètres suivants :
– l'organisation du chantier ;
– les circonstances de la réalisation ;
– l'environnement des travaux ;
– la saison ou les intempéries…

Tous ces paramètres constituent l'efficience du chantier ou l'efficience de la tâche. L'efficience doit être considérée comme une donnée complémentaire reductrice du rendement maximal. La donnée principale, c'est le rendement

lui-même, la plupart du temps mesuré expérimentalement dans le cadre de réalisations pour des affaires antérieures, et débarrassé des contraintes liées à ces affaires.

En fait un rendement « brut » est extrait d'une bibliothèque de données, entretenue par l'expérience acquise sur les chantiers et rapportée pour être exploitée.

Toutes les entreprises ne sont pas forcément structurées pour récolter les renseignements techniques par une procédure courante et systématique d'exploitation des rapports de chantiers. Dans ce cas et, aussi, lorsque le travail est très spécifique, la détermination des rendements se fait :
– à peu prés en suivant l'expérience vécue mais non écrite, et le bons sens ;
– par des calculs théoriques pondérés par quelques coefficients « optimiseurs » ;
– en recherchant dans le passé expérimental de l'entreprise des éléments porteurs de l'information recherchée.

Il est clair que plus l'information est étayée, plus le sous-détail sera précis, et moins l'entreprise prendra de risques, risques :
– de rater l'affaire par des prix trop élevés ;
– de ne pas atteindre l'objectif financier par des recettes inférieures aux coûts.

3.1.3.3. Les ressources (voir chapitre 2)

- Le personnel ;
- Le matériel (d'entreprise) ;
- Les fournitures :
  de main-d'œuvre (l'intérim),
  de matériels (la location externe),
  de matériaux ;
- Les sous-traitants.

3.1.4. Le coefficient d'affaire (ou coefficient de vente)

La prise en compte des paramètres de frais de chantier, de frais généraux et de marge d'affaire au niveau d'une étude est souvent intégrée dans un seul

coefficient que l'entreprise applique sur son déboursé sec de chantier (ou déboursé suivant le cas et la méthode) pour obtenir le prix de vente.

La détermination de ce coefficient peut être le résultat de l'application de plusieurs méthodes.

3.1.4.1. Méthode purement mathématique

Si le taux de frais de chantier	= 10 %	KFCh	= 1,10
Si le taux de frais généraux moyens	= 15 %	KFG	= 1,15
Si le taux de marge d'étude	= 5 %	KME	= 1,05

Alors, le coefficient d'affaire = (KFCh × KFG × KME) soit en valeur :

$$K = (1{,}10 \times 1{,}15 \times 1{,}05) = \mathbf{1{,}328}$$

3.1.4.2. Particularité influant sur la méthode

Les services internes de l'entreprise cèdent (« cessions ») leurs prestations au service « travaux ». Ils calculent leurs tarifs des cessions en tenant compte des risques de ne pas atteindre leurs objectifs et, souvent, en fin d'exercice, ils dégagent des bénéfices internes.

La détermination du coefficient d'affaire doit prendre en compte ces éléments, sous peine de pratiquer des taux supérieurs à la réalité du besoin et donc de générer une perte de compétitivité de l'entreprise dans l'affaire (cf. § 2.1.3 « Les cessions »).

La valeur du taux de marge de ces services est calculée sur la base de leur « chiffre d'affaire interne ». Elle peut être aussi calculée par rapport au chiffre d'affaires de l'entreprise (ou de l'agence). Ces variantes influent sur la méthode de prise en compte, dans la chronologie d'application, des différents coefficients composant le coefficient d'affaire. Généralement, la « marge interne totale » dégagée par un service est établie par la comparaison entre le chiffre d'affaires interne extra-comptable du service et le montant total des déboursés de l'entreprise pour la période considérée. Les marges dégagées par les chiffres d'affaires internes des différents services peuvent ainsi s'additionner.

Exemple :

D'après les statistiques de l'entreprise :
– la marge interne totale dégagée par le service matériel = 5 %
– la marge interne totale dégagée par le service personnel = 3 %

D'après les paramètres de l'affaire :
– le taux des frais de chantier = 10 %
– le taux de frais généraux moyens = 15 %
– le taux de marge d'affaire = 5 %

Le coefficient d'affaire est calculé par la formule :

$$K = (0{,}92 \times 1{,}10 \times 1{,}15 \times 1{,}05) = \mathbf{1{,}222}$$

3.1.5. La mécanique opératoire

3.1.5.1. Définition des coefficients d'affaire

Pour chaque affaire, il est nécessaire de déterminer préalablement tous les coefficients personnalisés correspondant aux circonstances de l'affaire avant d'engager les procédures de calculs. Ces procédures, en effet, requièrent la connaissance de ces coefficients dont la fixation préalable génère une économie de temps. Ces coefficients sont :
– coefficient(s) d'efficience à appliquer sur les rendements bruts ;
– coefficient de frais de chantier ;
– coefficient(s) de frais généraux ;
– coefficient de marge.

3.1.5.2. Application des coefficients d'affaire

• *Efficience* : à appliquer sur les rendements bruts.

• *Frais de chantier* : deux méthodes :
– application d'un coefficient sur les déboursés secs, basé sur l'analyse statistique de chantiers précédents ayant réalisé le même type d'activité dans les mêmes conditions techniques et contractuelles ;
– calcul exact de tous les frais de chantier prévisibles pour la réalisation de l'ouvrage, et imputation de ces frais au prorata de l'importance de chaque arti-

cle dans l'affaire. Cette méthode génère des procédures de calcul importantes, mais elle reste prioritaire car plus précise.

• *Frais généraux* : suivant les cas et en fonction des données de l'entreprise, un seul coefficient global moyen, ou plusieurs coefficients correspondants aux variétés des ressources peuvent être appliqués aux déboursés (voir § 1.3.4.). À l'issue de l'application des frais généraux, les valeurs obtenues sont considérées comme ayant été établies « au plus près possible du plus juste prix pour l'entreprise ».

• *Marges* : c'est à ce niveau que se joue la véritable stratégie de l'entreprise pour la prise de cette affaire. Il serait, en effet, dangereux d'avoir laissé des « petits coussins » de marges dans les calculs qui précèdent et de ne pas savoir par conséquent déterminer avec précision les éléments de la stratégie.

3.1.5.3. Technique constructive : le sous-détail

La structure de présentation de l'offre financière d'une entreprise en réponse à la demande d'un client est, le plus souvent, basée sur les quantités d'un avant-métré sur lesquelles on applique des prix unitaires. Un sous-détail de prix par article du bordereau sera établi pour justifier la valeur de ces prix unitaires.

Certains articles définis sur le bordereau de prix de l'affaire sont plus importants stratégiquement que d'autres. Ces articles seront étudiés dans le moindre détail, alors que d'autres pourront être vus « d'un peu plus loin ». On dit généralement que 20 % des articles font 80 % de l'importance du chantier, sans que ces valeurs soient véritablement étayées par une réalité précise ; l'idée est de démontrer que le sous-détail, tout en étant une référence obligatoire, peut être traité avec des nuances.

Les calculs d'étude des prix consistent donc dans l'établissement des prix unitaires correspondants. Le sous-détail d'étude de prix est l'élément représentatif de la méthode appliquée. Il est le résultat d'opérations enchaînées par étapes

➢ ***1re étape***. État des dépenses prévisionnelles à engager pour réaliser :
– 1 unité de l'article à étudier ou
– une quantité de référence mieux circonstanciée que l'unité dont le coût global sera en fin de procédure divisée par la quantité ;
– *idem* ci-dessus, mais pour la totalité de la tâche.

Ces dépenses comprennent des frais de :
– personnel ;
– cessions de matériels ou locations spécifiques externes ;
– achats de matériaux ou de fournitures diverses ;
– sous-traitance éventuelle.

L'estimation de ces dépenses est basée sur la méthode présentée ci-après : « Procédure d'étude des coûts ».

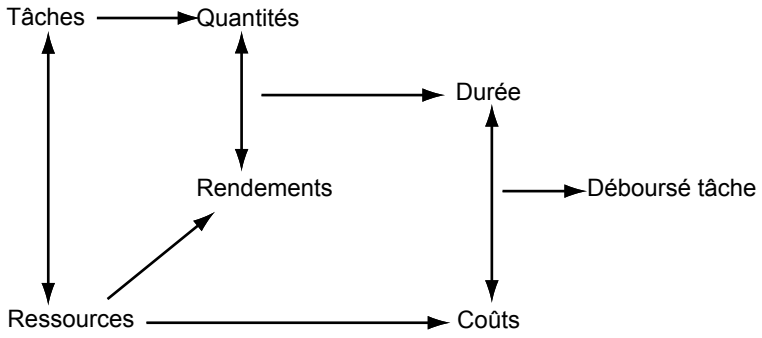
➢ ***2e étape***. Établissement du « prix unitaire sec » par l'addition de tous les paramètres unitaires de dépenses ci-dessus ou bien par la division des dépenses correspondant à la quantité de référence par cette même quantité.

➢ ***3e étape***. Application des différents coefficients de frais de chantier et de frais généraux sur le prix unitaire sec pour obtenir le prix de revient unitaire.

➢ ***4e étape***. Application du coefficient de marge d'affaire au résultat de la 3e étape pour obtenir une suggestion de prix de vente unitaire. Le responsable de l'étude a encore le moyen à ce niveau d'apporter des corrections aux valeurs suggérées par les calculs. Le prix devient alors un prix de vente « arrondi ou forcé ».

Il est évident que pour une entreprise qui pratique fréquemment la même activité, on connaît exactement toutes les références entrant dans la composition du prix correspondant, ce qui évite l'établissement rigoureux du sous-détail. Il faut noter cependant que, dans ce cas, même si le sous-détail n'est pas rédigé, il est latent, et on est capable de le reconstituer rapidement et exactement.

3.1.5.4. Procédure d'établissement du coût de tâche (1re étape)



3.1.5.5. Sous-détail d'étude de prix : mise en œuvre

On distingue dans la méthodologie, les sous-détails pour lesquels :
– à 1 « ligne d'étude » correspond 1 « ligne de prix » ;
– plusieurs « lignes d'étude » correspondent à 1 « ligne de prix » ;
– à 1 « ligne d'étude » correspondent plusieurs « lignes de prix ».

Ligne d'étude

Une ligne d'étude est un élément complet de sous-détail pour une tâche partielle d'un article étudié, indépendante quant à sa durée et/ou son rendement par rapport au reste de l'article.

Il arrive, en effet, fréquemment dans les travaux publics, que le descripteur de l'opération, rédacteur du bordereau, ait, dans le même article, rassemblé sous le même prix des activités qui seront réalisées en utilisant des ressources différentes selon des rendements différents, et mesurées dans des unités différentes. Par exemple, pour calculer le prix d'une chaussée vendue au m^2, il faudra compter :
– une couche de fondation comptée au m^3 de graves non traitées ;
– une couche de base comptée à la tonne de graves traitées ;
– une couche d'accrochage comptée au m^2 d'enduit, et
– une couche de roulement comptée à la tonne de béton bitumineux…

… et il sera nécessaire d'étudier une ligne d'étude pour chaque couche, afin d'établir la ligne de prix de chaussée.

Ligne de prix

Une ligne de prix correspond à une ligne du bordereau de prix remis au client.

À la fin de ce chapitre, deux sous-détails sont présentés, issus d'un traitement manuel. Ils sont extraits d'une étude pour un chantier plus conséquent et sont représentatifs de l'application des méthodes définies ci-dessus.

Il peut arriver aussi qu'une seule ligne d'étude soit relative à la description de plusieurs articles du bordereau. Dans ce cas, on applique un pourcentage de la « ligne d'étude » sur chaque « ligne de prix », pour un total de 100 % bien sûr.

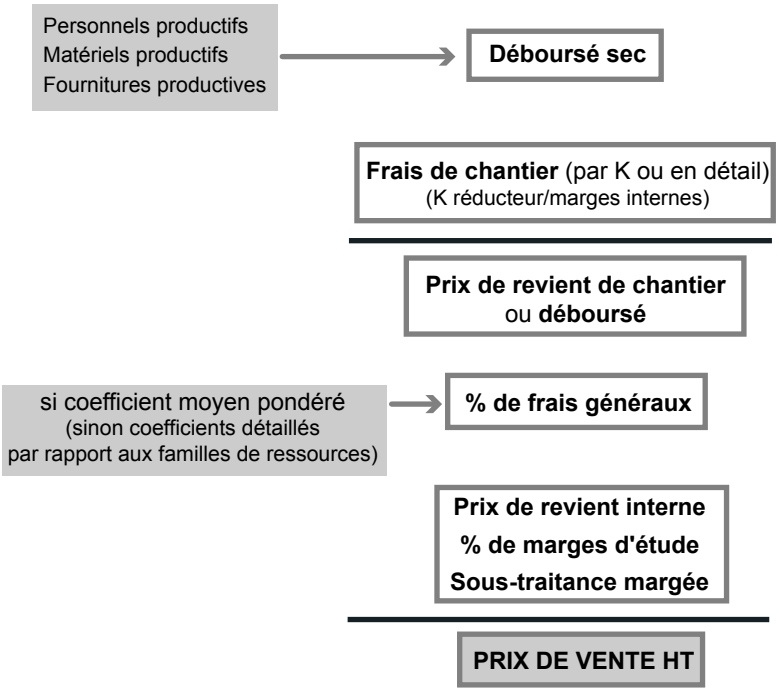
3.1.5.6. Exploitation

Cette base d'étude constitue la référence de contrôle dans l'établissement du budget prévisionnel et, en conséquence, la gestion budgétaire du chantier y trouve les paramètres indispensables aux mesures de comparaisons à effectuer dans son cadre.

Grâce à cette méthode, l'entreprise peut respecter sa règle d'étude de marché de travaux qui l'incite à établir vite (donc pour la moindre dépense) mais avec précision, les bases de son offre.

3.1.6. Organisation d'un prix de vente

Compte tenu des définitions précédentes, l'organisation type des paramètres constituant la procédure d'étude d'un prix de vente, organisation reprise dans la plupart des logiciels d'étude de prix spécifiques du BTP, peut être présentée comme le schéma de principe ci-après. L'usage d'un coefficient global d'affaire apporte la simplicité et la rapidité dans la procédure de calcul, mais ne change rien au fond.



Il faut noter, cependant, que l'absence de normes en ce qui concerne les procédures de gestion de chantier et, notamment, la terminologie employée sont largement compensées par un usage courant très répandu dans les entreprises du secteur.

3.1.7. L'étude de prix informatisée

3.1.7.1. Généralités

Le développement de l'outil informatique dans les entreprises de travaux publics est surtout le fait de la gestion, davantage que l'assistance à la production. Dans ce domaine, il existe sur le marché des produits informatiques qui permettent de traiter tout ou partie des besoins exprimés.

Il appartient à chaque entreprise, en voie d'informatisation, d'effectuer rigoureusement sa démarche, en suivant chronologiquement les étapes suivantes :
– analyse, description du besoin ; définition du cadre budgétaire ; constitution du cahier des charges ;
– recherche du produit existant qui répond le mieux à la description du besoin ;
– recherche du matériel le mieux approprié à la fois aux descriptions du besoin d'implantation et au produit sélectionné.

La pratique la plus complète de la gestion informatisée consiste en l'utilisation d'un « module central » de comptabilité, autour duquel gravitent des « périphériques » utilisant la même base de données :
– étude de prix ;
– suivi de chantiers ;
– situation de travaux, facturation ;
– gestion de matériel ;
– paie ;
– gestion des immobilisations ;
– gestion des stocks ;
– autres activités spécifiques…

Chaque périphérique constitue un « logiciel». L'ensemble des périphériques représente le « progiciel de gestion ».

Un utilisateur peut très bien n'installer (ou n'utiliser, selon le progiciel) qu'un seul des logiciels, qui répondrait parfaitement à la description de son besoin.

3.1.7.2. Logiciel d'études de prix

Un logiciel d'études de prix est constitué d'une « bibliothèque » de base qui définit tous les composants, élémentaires ou composés, qui entrent dans les tâches à étudier ; la qualité de cette bibliothèque détermine le potentiel du logiciel. Un bon retour de l'expérience acquise sur les chantiers est un critère de qualité et de sécurité. De plus, un logiciel permet de personnaliser l'étude, les éditions, tous paramètres entrant spécifiquement dans le cadre de l'affaire concernée.

La démarche « logique » du produit est le reflet de la démarche manuelle menée dans l'établissement d'un sous-détail. L'avantage de l'informatisation des études de prix, c'est la rapidité d'édition, la souplesse d'imputation des paramètres, la précision des résultats et, surtout, la capacité offerte de simuler la variation des paramètres constitutifs de l'étude et de constater directement les résultats.

3.1.8. Étude de cas d'exemple

La rénovation du quartier du Breuil, à Clergoux, est présentée ci-après comme un chantier fictif, reconstitué en qualité de support de travail et de démonstration. Le dossier est constitué, notamment, des éléments nécessaires à l'établissement du devis.

♦ **Bordereau de prix**

Article 1 Terrassement pour décaissement des trottoirs, chargement et évacuation des déblais à la décharge	650,000 m^3
Article 2 Fourniture et pose de bordures en béton type T2, y compris semelle et talon en béton à 200 kg, joints secs.	1 400,00 ml

♦ **Ressources et rendements**

Après avoir techniquement étudié le dossier par des recherches effectuées dans les statistiques de l'entreprise, et avec votre propre expérience et votre bon sens, vous décidez des paramètres suivants comme étant les plus adéquats avec la prise d'affaire.

Ressources	Rendements	Tarifs
Article 1 : Terrassement	200 m³/J	
1 ouvrier spécialisé		144,00 €/J
1 cylindre BW 65		38,00 €/J
1 tracto-pelle en location (avec chauffeur)		380,00 €/J
2 camions de 10 t en location (avec chauffeurs)		320,00 €/J
décharge à matériaux	Fois. = 1,3	1,50 €/m3
Article 2 : Pose bordures - Phase approvisionnement	En 1 jour	
1 ouvrier qualifié		152,00 €/J
1 ouvrier spécialisé		144,00 €/J
1 manitou en location		76,00 €/J
Article 2 : Pose bordures - Phase pose	150 ml/j	
2 ouvriers qualifiés	(statistique	152,00 €/J
2 ouvriers spécialisés	globale)	144,00 €/J
1 bétonnière de 500 l		53,00 €/J
1 dumper de 800 l		58,00 €/J
1,02 bordure T2/ml		4,00 €/U
0,060 m³ de béton à 200 kg/ml, dont :		
- graviers : 850 l/m³		11,00 €/m3
- sable : 450 l/m³		13,50 €/m3
- ciment en sacs de 50 kg		4,70 €/U

♦ Paramètres de l'affaire

Frais de chantier

• *Option traitement global pour application manuelle*
23 % du déboursé sec

• *Option traitement détaillé*

– Frais courants : application tous les jours du chantier

1 chef d'équipe	164,00 €/j
1 fourgon C35	50,00 €/j
1 roulotte de chantier	20,00 €/j
1 tonne à eau	10,00 €/j
1 ensemble de signalisation	75,00 €/j
Consommations	37,00 €/j

– Frais d'amenée et d'installation : 1 jour

1 ouvrier qualifié	152,00 €/j
1 porte-engin avec chauffeur	460,00 €/j

– Frais de nettoyage et repliement : 1 jour

1 ouvrier qualifié	152,00 €/j
1 ouvrier spécialisé	144,00 €/j
1 porte-engin avec chauffeur	460,00 €/j

Frais généraux

• *Sur les ressources internes* : 15 % du déboursé

• *Sur les ressources externes* : 10 % du déboursé

Marge d'affaire

2 % du prix de revient

♦ Résultats

Les résultats du traitement de cette étude sont présentés ci-après, selon une application manuelle des procédures ci-dessus.

Cet exercice peut servir de premier exemple pour la prise en main du logiciel d'étude de prix EDP 2000 présenté dans le CD-Rom joint, avant d'entreprendre un dossier plus compliqué et notamment l'étude de cas finale.

Présentation de sous-détails par traitement manuel

1) Article : terrassement

Détail pour 1 jour	Coût	K. FCh	K. FG	K. Marge	Résultat
Main-d'œuvre :					
1 O.S. × 144,00	144,00				
TOTAL Main-d'œuvre	144,00	1,23	1,15	1,02	207,76
Matériel de l'entreprise :					
1 Cylindre BW 65 l × 38,00	38,00				
TOTAL Matériel de l'entreprise	38,00	1,23	1,15	1,02	54,83
Matériel en location :					
1 Tracto-pelle × 380,00	380,00				
2 Camion de 10 t × 320,00	640,00				
TOTAL Matériel en location	1 020,00	1,23	1,10	1,02	1407,66
Fournitures :					
Décharge : 200 m³ × 1,30 × 1,50	390,00				
TOTAL Fournitures	390,00	1,23	1,10	1,02	538,22
TOTAL PRIX POUR 1 JOUR					**2 208,47**

Soit, prix de vente unitaire : 2 208,47/200 = 11,04
arrondi à : **11,00 € H.T. par m³**

2) Article : bordures

2.1) Ligne d'étude : approvisionnement (durée 1 jour)

Détail pour 1 jour	Coût	K. FCh	K. FG	K. Marge	Résultat
Main-d'œuvre :					
1 O.S. × 144,00	144,00				
1 O.Q. × 152,00	152,00				
TOTAL Main-d'œuvre	296,00	1,23	1,15	1,02	427,07
Matériel en location :					
1 Manitou	76,00				
TOTAL Matériel en location	76,00	1,23	1,10	1,02	104,88
TOTAL PRIX POUR 1 JOUR					**531,95**

2.2) Ligne d'étude : pose bordures

Détail pour 1 jour	Coût	K. FCh	K. FG	K. Marge	Résultat
Main-d'œuvre :					
2 O.S. × 144,00	288,00				
2 O.Q. × 152,00	304,00				
TOTAL Main-d'œuvre	592,00	1,23	1,15	1,02	854,13
Matériel de l'entreprise :					
1 Bétonnière 500 l × 53,00	53,00				
1 Dumper 800 l × 58,00	58,00				
TOTAL Matériel de l'entreprise	111,00	1,23	1,15	1,02	160,15
Fournitures :					
Bordures : 150 × 1,02 × 4,00	612,00				
Graviers : 0,06 × 0,85 × 150 × 11,00	84,15				
Sable : 0,06 × 0,45 × 150 × 13,50	54,68				
Ciment : 0,06 × 4 x 150 × 4,70	169,20				
TOTAL Fournitures	920,03	1,23	1,10	1,02	1 269,70
TOTAL PRIX POUR 1 JOUR					**2 283,98**

Calcul du Prix de vente unitaire :

Ligne d'étude « approvisionnement » :

531,95/1400,00 = 0,38

Ligne d'étude « pose bordure » :

2 283,98/150 = 15,22

Total prix de vente : 15,60 € H.T. par ml

3.2. L'ÉTUDE PRÉPARATOIRE DU CHANTIER

3.2.1. Objet de la préparation du chantier

Quelquefois appelée *contre-étude* et contrairement à l'idée que l'on pourrait s'en faire par l'analyse du terme, contre-étude ne signifie pas « étude contradictoire » mais « étude complémentaire ». Il ne s'agit pas au moment de réaliser le chantier, de remettre en cause les éléments de l'étude de prix qui a permis d'emporter le marché mais de les compléter et de les affiner.

Pour être peu coûteuse, l'étude de prix a utilisé par le jeu des statistiques et des coefficients, des procédures de calculs rapides dans lesquelles « l'information » était réduite. L'obtention du marché déclenche la nécessité d'établir des bases et des références plus solides ayant pour finalité la comparaison avec les réalités produites (définition de la gestion). Il s'agit de prévoir *dans le détail* l'ensemble des ressources productives et improductives nécessaires pour les périodes et les durées d'intervention, et d'en déduire le budget prévisionnel. Un planning et un budget sont aujourd'hui systématiquement établis pour chaque affaire même « modeste », et leur technique de mise en œuvre enchaînée doit être parfaitement opérationnelle pour donner à l'Entreprise ce moyen essentiel de gestion du chantier. On peut ainsi parler de g*estion de production* et de *gestion budgétaire*.

3.2.2. Les outils de la préparation du chantier

3.2.2.1. Gestion de production : le planning

Le planning est une pièce essentielle de la préparation du chantier. Il permet de positionner les interventions, dans le temps, des tâches constituant la réalisation de l'ouvrage et leur niveau de criticité. C'est, en fait, un document facile à exploiter, mais dont l'établissement répond à des techniques précises et rigoureuses. On doit, en outre, pouvoir l'utiliser pour effectuer les tâches suivantes :
– les contrôles d'avancement ;
– la réservation des ressources nécessaires ;
– la décomposition du « budget prévisionnel en recettes ».

Certains travaux, utilisant la main-d'œuvre comme ressource principale, peuvent être « gérés » grâce à des outils spécifiques. L'établissement et le suivi des « crédits d'heures » de tâches, de phases ou de chantier complet apportent une vision complémentaire et des indicateurs d 'écarts dans l'évolution du chantier (voir § 3.3 « Le crédit d'heures »).

3.2.2.2. Gestion budgétaire : le budget

Le budget de chantier, c'est la prévision (budget prévisionnel) ou la réalisation (budget réel) de l'évolution dans le temps des dépenses et des recettes financières générées par l'exécution des travaux.

♦ Le budget prévisionnel

C'est le résultat de la fusion entre :
– le détail estimatif présentant les quantités à réaliser et le prix pour cela,
… *pour la partie recettes* ;
– le planning prévisionnel qui présente l'enchaînement dans le temps des tâches à réaliser ;
– les ressources utilisées affectées à chaque tâche, et leur diagramme d'enclenchement correspondant au planning;
– les coûts unitaires des ressources,
… *pour la partie dépenses*.

Il est établi par la simulation anticipée du déroulement du chantier, en suivant une unité de temps proportionnée à l'importance du chantier.

♦ Le budget réel (élément de suivi de chantier)

C'est l'estimation pure et simple des dépenses et des recettes réalisées sur le chantier, et quantifiées au fur et à mesure du déroulement sur la base des données portées sur les rapports journaliers. Les coûts unitaires des ressources, ainsi que les « prix bordereau » de chaque article complètent les renseignements nécessaires à son établissement.

3.2.3. Constitution du budget prévisionnel

Dans la pratique quotidienne de la gestion budgétaire de chantier, le budget prévisionnel est souvent bâclé ou tout du moins réalisé avec le seul souci de valider une procédure obligatoire. Il représente pourtant la référence de base

sur laquelle les éléments du réel seront ultérieurement comparés pour dégager et traiter des écarts. Ses éléments constitutifs sont :

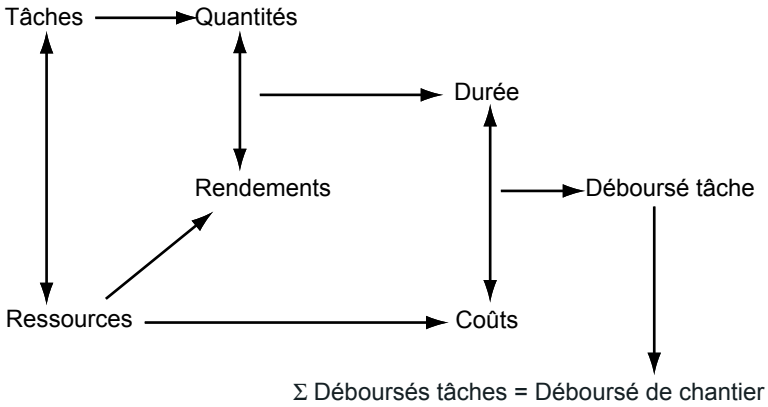
♦ Partie recettes

La partie « recettes » du budget prévisionnel de chantier est constituée par :
– les avancements prévus en quantités à produire de chaque article, et ramenés à l'unité de temps du budget (jour, semaine…) ;
– les prix de bordereau correspondants ;
– le calcul des recettes.

♦ Partie dépenses

La constitution de la partie « dépenses » du budget prévisionnel est réalisée suivant les éléments et la procédure ci-dessous:

L'étude de prix et le planning sont les vecteurs de ces informations.



3.2.4. Synthèse de préparation budgétaire

Il est nécessaire pour l'entreprise d'établir systématiquement :
– un planning de tâches ;
– un planning de ressources ;
– un planning d'évolution des dépenses ;
– un planning d'évolution des recettes ;
– un planning d'évolution du résultat chantier.

3.2.4.1. L'objectif financier du chantier

La comparaison des recettes prévisionnelles avec les dépenses prévisionnelles définit l'objectif financier du chantier. Le pourcentage ainsi obtenu correspond rarement au pourcentage de marges prévu à l'étude de prix. C'est normal, d'une part, les deux valeurs sont établies sur des bases de calcul complètement différentes et, d'autre part, les compléments de détails de la préparation de chantier par rapport à l'étude peuvent générer des différences :
– utilisation à l'étude d'un coefficient de frais de chantier inadapté ;
– prise en compte d'éléments dont la définition n'était pas aussi précise au moment de l'étude.

Il appartient aux responsables du chantier de présenter à leur responsable hiérarchique leur préparation de chantier et l'objectif financier qui en découle. Celui-ci pourra ou non valider les prévisions. Les travaux ne devront commencer qu'avec son quitus.

3.2.4.2. Le jalonnement financier du chantier

La connaissance des éléments budgétaires en recettes et en dépenses, d'après les échelonnements calendaires définis par la chronologie des tâches, permet d'établir la courbe d'évolution des résultats ou « jalonnement financier du chantier ».

Il s'agit de combiner les informations de recettes et de dépenses dans le temps, de façon à tracer un véritable chemin financier établi sur l'évolution des résultats à obtenir. Ultérieurement, pendant la phase de suivi du chantier, par une mesure parallèle de l'évolution réelle des résultats, tout écart entre la réalité et la prévision sera facilement décelé ; il sera le signe d'un dysfonctionnement à traiter.

3.3. LA GESTION DU CHANTIER PAR LE CRÉDIT D'HEURES

3.3.1. Généralités

Dans la préparation d'un chantier de travaux publics, le planning prévisionnel ne doit pas être considéré seulement comme une pièce contractuelle, mais surtout comme un facteur indispensable de gestion du chantier.

L'établissement du planning implique le calcul de la durée des tâches productives. Celui-ci est effectué par référence aux rendements prévisionnels susceptibles d'être réalisés. La ressource principale affectée à chaque tâche est l'élément déterminant de ce type de procédure ; les ressources secondaires sont alors considérées comme négligeables dans les calculs.

Le suivi de chantier procède des mêmes méthodes avec, en plus, le relevé statistique des rendements obtenus, de manière à documenter correctement les études de nouveaux chantiers dans lesquels des travaux similaires sont à réaliser.

La main-d'œuvre dans les activités des travaux publics est, suivant la spécialité de travaux, considérée ou non comme une ressource principale. Ainsi, certaines activités très mécanisées, comme le terrassement, négligent la ressource « main-d'œuvre » dans les calculs, alors que pour d'autres comme les équipements de génie civil en béton, notamment, les hommes représentent l'essentiel de la charge de l'activité. Dans ce dernier cas, la main-d'œuvre étant considérée comme la ressource principale de l'activité, les travaux sont dits : « travaux à haute intensité de main-d'œuvre ».

3.3.2. Définitions

3.3.2.1. Crédit d'heures

Le crédit d'heures d'une tâche correspond au total du nombre d'heures de main-d'œuvre consommées (contrôle de réalisation) ou à consommer (prévisions) pour l'exécution de la tâche.

3.3.2.2. Paramètres engagés

L'analyse statistique d'une tâche exécutée permet de connaître le temps réel passé, la masse horaire de main-d'œuvre dépensée (le crédit d'heures consommé), et la quantité d'œuvre correspondante réalisée. De ces éléments on peut déduire, grâce à des ratios appropriés :
– le temps unitaire de la tâche (masse horaire/quantité) ;
– le nombre moyen d'ouvriers sur la tâche (masse horaire/temps réel passé) ;
– le rendement de la tâche (quantité d'œuvre/temps réel passé).

3.3.3. Mise en œuvre des paramètres de gestion

Les entreprises réalisant des travaux à haute intensité de main d'œuvre utilisent couramment les paramètres ci-dessus, et entretiennent des statistiques précises et régulièrement mise à jour. Celles-ci permettent à leur tour de projeter les affaires à réaliser en terme de :
– rendement ;
– nombre d'ouvriers ;
– crédit d'heures par tâches ;
– durée des tâches ;
– crédit d'heures par phases ou, de chantier.

Gérer le chantier par la mise en œuvre de ces paramètres, c'est :
– prévoir les rendements, le nombre d'ouvriers, les durées, les crédits d'heures mesurer les réalités à l'exécution ;
– comparer les prévisions avec la réalité et en tirer toutes les conséquences :
  - en correction,
  - en information.

3.3.4. Calculs des paramètres prévisionnels

3.3.4.1. Crédit d'heures de tâche

Le crédit d'heures d'une tâche est obtenu par le produit de la quantité d'œuvre à réaliser pour cette tâche, par le temps unitaire choisi dans le cadre des conditions du chantier.

Le premier élément est donné par l'avant-métré de l'ouvrage ; le second est pris dans les statistiques de l'entreprise, pour autant qu'elles soient alimentées par les éléments de suivi des chantiers, et est indexé par les conditions particulières relatives à la réalisation du chantier considéré (notamment l'efficience).

3.3.4.2. Crédit d'heures de chantier

L'addition des crédits d'heures de chaque tâche donne le crédit d'heures total chantier. Celui-ci représente un paramètre déterminant dans la pratique de la gestion des chantiers. Il permet, en effet, d'estimer globalement la masse de travail que représente l'exécution de l'ouvrage et d'en tirer les conséquences

en détermination des besoins (voir § 1.2.3.5 « Détermination des besoins »). Il permet aussi, en qualité d'indicateur complémentaire de gestion, de suivre l'évolution budgétaire du chantier par rapport à l'avancement ; il est, en effet, très représentatif des dépenses du chantier dans les travaux à haute intensité de main-d'œuvre.

3.3.4.3. Nombre d'ouvriers - Durée de la tâche

Pour chaque tâche à haute intensité de main-d'œuvre, le crédit d'heures représente en heures de travail, l'estimation de la masse de travail à réaliser. La comparaison de cette masse de travail avec le temps prévu pour le faire détermine, par le calcul, le nombre d'ouvriers à y intégrer.

À l'inverse, le nombre d'ouvriers optimal peut être plus déterminant que le temps prévu pour réaliser une tâche. La comparaison de la masse de travail avec le nombre d'ouvriers pour le faire détermine, par le calcul, la durée de la tâche.

Nombre d'ouvriers = Crédit d'heures/délai

délai dans la même unité de temps que crédit d'heures

ou

Durée = Crédit d'heures/Nombre d'ouvriers

durée dans la même unité de temps que crédit d'heures

Les deux formules ci-dessus relevant de la même méthode, elles sont employées indifféremment suivant la priorité accordée à l'étude soit au délai opératoire, soit au nombre optimal d'ouvriers.

Le crédit d'heures est l'élément essentiel de ce calcul. Sa prise en compte et sa gestion sont incontournables dans les travaux à haute intensité de main-d'œuvre.

3.3.5. Exemple de traitement

Dans la deuxième partie de cet ouvrage « Les outils » , au chapitre « Le crédit d'heures », un extrait de logiciel spécifique présente un tableau de crédit

d'heures chantier. Il a été conçu pour être utilisé dans le cadre de la préparation des chantiers. Il doit, en principe, intervenir dès que les modes opératoires ont défini les ressources nécessaires, et que les ressources ont défini les rendements prévisionnels.

Sa mise en œuvre consiste à :
– décomposer la réalisation de l'ouvrage en tâches ;
– reporter (ou calculer) les quantités d'œuvre de chaque tâche ;
– saisir les informations relatives au rendement ;
– consulter le tableau de résultats en termes de :
- crédit d'heures de tâche,
- durée de tâche,
- nombre d'ouvriers affectés à la tâche
… et
- crédit d'heures total chantier.

La saisie des informations relatives au rendement se fait selon trois hypothèses :
– si le rendement est connu et le nombre d'ouvriers est connu ;
– si le rendement est inconnu, mais durée de la tâche est connue (imposée par exemple) ;
– si le rendement inconnu, la durée de la tâche est inconnue, le nombre d'ouvriers est connu.

Le tableau permet d'accéder au résultat, quelle que soit l'hypothèse présentée.

3.4. MOYENS ET MÉTHODES DE PLANIFICATION DES TRAVAUX

3.4.1. Généralités

3.4.1.1. Définition et but de la planification

La planification des travaux consiste à préciser une ligne d'action en vue d'atteindre un objectif. C'est fréquemment un élément contractuel du marché.

Le planning ou programme de travaux, organe de la planification, a pour but principal de prévoir et de canaliser les ressources en hommes et en matériels vers la construction de structures organisées et dynamiques qui permettent d'atteindre les objectifs :

– à la satisfaction de ceux pour qui se fait le travail ;
– à la satisfaction de ceux qui font le travail.

La dynamique de ces structures confère au planning la charge d'effectuer la mesure d'écarts éventuels entre les prévisions et la réalité, et, ainsi, permet de mettre en évidence, puis de rectifier, des anomalies de fonctionnement dans la production.

La gestion du planning est un paramètre d'amélioration de la productivité du chantier.

3.4.2. Les moyens de la planification

L'établissement du planning s'effectue à partir de :
– la fixation préalable des objectifs ;
– l'établissement des procédures de production ,
– l'assignation des responsabilités.

3.4.2.1. Méthode « universelle » de planification

Quelle que soit la méthode de tracé choisie et développée pour réaliser un planning de chantier, il s'agit de définir tout d'abord dans le domaine prévisionnel :
– ce qui doit être fait ;
– quand cela doit être fait, et combien de temps ;
– avec quelles ressources le faire.

Cependant l'expérience démontre que des contraintes extérieures perturbent toujours la bonne harmonie originelle de la planification et même dès l'ébauche de la planification prévisionnelle :
– plusieurs intervenants sur le chantier ;
– contraintes diverses générant des réalisations « au plus tôt » ou « au plus tard » ;
– difficultés de cohabitation au même endroit du site de plusieurs ateliers ;
– optimisation de l'utilisation des ressources en compatibilité avec le délai…

D'autres contraintes viennent ensuite, après le commencement des travaux, pour la prise en compte d'aléas techniques ou événementiels et perturbent de

nouveau l'harmonie nouvelle mise en place lors de la dernière modification. Le planning est donc un élément vivant du chantier, susceptible d'être modifié du premier au dernier jour de réalisation. Les méthodes à mettre en œuvre pour l'établir doivent en tenir compte.

Quelle que soit la méthode pratique, il s'agit toujours :
– de définir les tâches à réaliser :
  - tâches récapitulatives,
  - tâches critiques,
  - tâches normales,
  - jalons (tâches sans durée, indicatives d'une activité ponctuelle),
  - tâches exclusivement porteuses de ressources ;
– de calculer la durée de chaque tâche :
  - quantité du métré × rendement des ressources principales de la tâche,
  - ou, durée imposée ;
– de définir la chronologie des tâches par rapport à la logique constructive et aux contraintes.

La chronologie des tâches est l'élément essentiel de la réussite du tracé d'un planning. Une chronologie trop « fermée » rend toutes les tâches critiques et ne permet pas la souplesse nécessaire à la gestion du planning. La chronologie ne consiste pas à donner des dates pour réaliser des tâches, mais à donner des relations d'espace-temps aux tâches entre elles. Ainsi, elles pourront préserver leur relativité même en cas de modification des dates, des délais ou des ressources. La méthode la plus courante pratiquée pour la définition des chronologies de tâches consiste dans l'établissement relatif des « relations/tâches » :
– chaque tâche est vue par rapport à celle(s) qui la précède(nt) et lui succède(nt), et une relation de durée est établie entre elles. Les relations possibles entre les tâches sont :
  - *début-début* : commencements simultanés,
  - *fin-fin* : fins simultanées,
  - *fin-début* : à fin de l'une correspond début de l'autre (tâches enchaînées),
  - *début-fin* : à début de l'une correspond fin de l'autre,
  - chaque relation peut être affectée de temps de retard ou d'avance d'une tâche par rapport à l'autre ;
– la prise en compte des seuls *prédécesseurs* suffit à établir l'ensemble des relations/tâches.

3.4.3. Les méthodes pratiques de planification

La spécificité des applications développées pour les chantiers de bâtiment ou de travaux publics, justifie la mise en œuvre de trois méthodes différentes pour la planification des travaux, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients par rapport à un besoin défini :
– la méthode « GANTT » ;
– la méthode « chemin de fer » ;
– la méthode « PERT ».

La méthode « GANTT » est la plus visuelle. Elle est basée sur deux entrées : les tâches et le temps. Elle représente la grande majorité des applications dans le cadre de chantiers de petite ou moyenne importance.

La méthode « chemin de fer » a trois entrées : les tâches, le temps et la localisation. Elle est utilisée dans tous les cas où une visibilité des sites de travaux est nécessaire pour traiter les problèmes créés par la multiplication des ressources au même moment et au même endroit. On la rencontre, notamment, sur les chantiers de terrassements routiers et autoroutiers.

La méthode « PERT » est peu visuelle. Son grand avantage réside dans sa capacité à gérer les « au plus tôt » et les « au plus tard » en faisant apparaître systématiquement les tâches qu'il faut réaliser en priorité (le chemin critique). Elle est peu employée dans les travaux publics.

3.5. LA GESTION DE PROJETS

3.5.1. Définition

Les procédures d'établissement des plannings et des budgets de chantiers vues précédemment sont regroupées conventionnellement dans une discipline organisée appelée *la gestion de projets*. On rencontre de la gestion de projets dans tous les corps industriels y compris dans les travaux publics. Cette universalité a développé le besoin de systématiser et d'organiser les outils et les procédures, et on fait maintenant largement appel à l'informatique à travers des logiciels du marché appelés *gestionnaires de projets*.

La gestion de projets est le processus consistant à planifier *puis à gérer* des tâches et des ressources, et à communiquer les progrès effectués et les résultats obtenus. Avant de commencer, on doit « planifier » les détails d'un projet ; une fois le projet démarré, on doit en suivre et en gérer l'évolution et préparer des rapports. La gestion d'un projet implique la coordination des éléments suivants :
– le temps ;
– les tâches ;
– les hommes et les matériels (les ressources) ;
– le budget.

La gestion de projets comprend trois phases :
– la création du projet (la plus importante) ;
– la gestion du projet (mise en comparaison de la réalité avec les prévisions) ;
– la communication de l'évolution et des résultats.

La création d'un projet, première phase de la gestion de projet décrite ci-dessus, représente, par sa finalité d'établissement d'un budget prévisionnel, le support du présent chapitre. La gestion du projet et la communication des écarts et des résultats de leur traitement sont complètement intégrées dans les procédures habituelles de gestion des chantiers.

Les techniques de suivi de chantier présentées aux chapitres suivants sont complètement intégrées dans la gestion de projets, et les mêmes outils seront utilisables d'un bout à l'autre de la « chaîne de gestion ».

3.5.2. Phases de la création d'un projet

Rapportées aux spécificités organisationnelles d'un chantier de travaux publics, les différentes phases de la création d'un projet telles qu'extraites de la technique générale de « gestion de projets » font apparaître douze constantes incontournables que l'on peut considérer comme constituant une procédure de référence de préparation de chantier.

3.5.2.1. Procédure de préparation de chantier

1- Diviser l'ouvrage en phases et décomposer les phases en tâches.

2- Faire la liste de toutes les ressources requises avec leurs coûts unitaires par unité de temps et, si possible, le planning de leur disponibilité.

3 - Calculer ou déterminer la durée des tâches :
– définition des ressources principales pour chaque tâche ;
– rendement des ressources principales dans la tâche ;
– quantité à réaliser ;
– référence aux sous-détails de l'étude de prix.

4 - Déterminer la chronologie des tâches et les priorités :
– relations entre les tâches :
  - tâches terminées avant d'autres ;
  - tâches achevées simultanément ;
  - contraintes : tâches enchaînées, dépendantes, indépendantes ;
– séquences optimales d'enchaînement :
  - graphe du planning avec tâches critiques (sans marge de manœuvre) et tâches non critiques.

5- Éditer le planning des tâches en cet état de développement (provisoire).

6- Affecter les ressources aux tâches et complémentairement, si besoin, les tâches aux ressources.

7- Auditer les ressources afin de déterminer :
– les sous-consommations ;
– les surconsommations ;
– la conformité de leur utilisation projetée avec le planning de leur disponibilité.

8- Optimiser l'utilisation des ressources en agissant :
– sur les ressources par des corrections de linéarité d'utilisation ;
– sur les tâches par des modifications d'enchaînement des tâches non critiques.

9- Éditer les graphes définitifs des plannings prévisionnels :
– planning de tâches ;
– planning de ressources (chaque ressource si nécessaire).

10- Éditer le planning prévisionnel d'évolution des dépenses.

11- Éditer le planning prévisionnel d'évolution des recettes.

12- Éditer le planning prévisionnel d'évolution des résultats du chantier.

L'application de cette procédure globale de préparation permet en finalité (points 10, 11 et 12) d'établir le référentiel de la gestion budgétaire du chantier. On peut considérer que la gestion budgétaire est une pratique « totale » de la gestion de chantier. Elle utilise, en effet, l'ensemble des paramètres de production et financiers.

Décider de gérer un budget de chantier, c'est s'obliger à prévoir, puis à suivre, tous les constituants de l'ouvrage sur l'échelle des temps et sur l'échelle financière.

4. LE SUIVI DE CHANTIER

4.1. TECHNIQUES DE SUIVI DE CHANTIER

4.1.1. Généralités

La concurrence, qui conduit les entreprises à traiter des marchés à faible prix en réduisant leurs marges, oblige celles-ci à mettre en œuvre des niveaux d'alerte dans le contrôle de l'avancement des « budgets de chantiers ». C'est l'objet du ***suivi de chantier***.

4.1.1.1. Rappel du principe de gestion

Gérer c'est :
1) prévoir ;
2) mesurer ;
3) réguler.

L'étude de prix et la préparation de chantier sont à considérer intégralement dans la partie « prévision ». Le suivi de chantier constitue à lui tout seul les parties 2 et 3 de l'action de gérer.

4.1.1.2. Définition du suivi

Le suivi de chantier correspond à l'activité de la gestion de chantier qui consiste à décrire la réalité des circonstances de la production afin de la comparer avec les prévisions et d'en tirer toutes les conséquences en *régulation* et en *expérience acquise*.

S'acharner à vouloir suivre un chantier, si les éléments du prévisionnel n'ont pas été établis dans l'esprit, c'est-à-dire ont été plus ou moins bâclés, voire pas fait du tout, cela ne sert à rien. Ainsi, dans beaucoup d'entreprises, les consignes de suivi des chantiers consistent dans l'établissement d'un comparatif entre les

dépenses réelles et les recettes réelles du chantier. Cette comparaison dégage, en effet, un écart porteur de signification ; cependant, aucun indicateur ne permet de dégager des axes de régulation. Faire du suivi, c'est d'abord faire des prévisions. La prévision, c'est la référence ; elle est établie comme un fuseau de tolérance limité des deux côtés et dont les bords, lorsqu'ils sont touchés, déclanchent une alerte. Le suivi, c'est la réalité ; il s'intègre naturellement dans le fuseau de tolérance et, lorsqu'il en touche un bord, l'alerte est aussitôt prise en compte pour engager une action de régulation. L'un sans l'autre, ou l'un bien « léché » et l'autre bâclé, ou l'un et l'autre établis sur des bases différentes et non comparatives, c'est inutile et inefficace. L'un et l'autre doivent être établis sur des bases exhaustives et rigoureusement parallèles.

4.1.1.3. Les supports de la mesure

Les techniques de suivi de chantier (comparaison de la réalité avec les prévisions), que ce soit dans le domaine du budget, de la production, de la qualité ou autres, doivent disposer, avant tout, d'une structure d'accueil de renseignements la plus exhaustive possible, propre à permettre leur mise en œuvre et à atteindre leurs objectifs : décisions opportunes, relevés statistiques, etc.

Le rapport de chantier, circonstanciel, budgétaire, qualitatif, assure généralement la récolte des informations nécessaires à une pratique opérationnelle de suivi, pour autant qu'il soit structuré en conséquence. Les entreprises développent chacune, en fonction de leurs besoins, leurs propres méthodes de renseignements qui permettent complètement, partiellement ou pas du tout suivant le cas, de réaliser la démarche de gestion.

Les bases de la gestion de chantier telles que décrites au paragraphe 1.3.9 précédent, nécessitent pour leur mise en œuvre, des supports d'informations circonstanciés en adéquation avec les objectifs recherchés. On trouvera ainsi au niveau des relevés de réalisations, des documents relatifs :
– à la production et ses corollaires ;
– à la qualité ;
– au budget financier.

Chaque format de relevé d'informations est construit en fonction des objectifs de suivi déterminés par les structures de l'entreprise. En conséquence, de rien

du tout jusqu'à la complète exhaustivité de renseignements, on rencontre tous les niveaux de relevés et d'exploitation de « l'information ».

4.1.2. Le relevé de l'information

4.1.2.1. Le rapport de chantier

Le rapport de chantier est un document sur lequel doivent être consignés les éléments de la vie d'un chantier qui permettent toute forme de contrôle, tant dans le domaine productif que budgétaire.

Les entreprises développent leurs propres systèmes de renseignements qu'elles personnalisent en fonction de l'usage qu'elles prévoient d'en faire, ainsi que des spécificités des travaux qu'ils « rapportent ». Cependant, quels que soient la forme et le détail des « questionnaires », ceux-ci doivent être conçus suivant la bonne règle de communication suivante :

« Pour obtenir les bonnes réponses, encore faut-il s'obliger à poser les bonnes questions ».

Les renseignements demandés sur les modèles de rapports de chantiers doivent être donnés avec le plus grand sérieux, la plus grande précision et en abondance. Tout le traitement ultérieur qui en découle serait affecté dangereusement pour l'entreprise d'une mauvaise (ou inconsistante) utilisation : statistiques fausses, défauts d'alerte aux dérives, etc.

Le support habituel du rapport de chantier, c'est l'imprimé à compléter.

De plus en plus, les entreprises se dirigent vers le support informatisé qui apporte son lot d'avantages pour la gestion en temps réel.

4.1.2.2. Liste des paramètres généraux d'un rapport de chantier

• Date

• Chantier ou code chantier

• Temps (intempéries)

• Détail des travaux exécutés (tâches détaillées)

• Noms des personnels main-d'œuvre

• Zones de déplacement

• Temps passé par individus et par tâches

• Liste des matériels employés

• Temps passé par matériels et par tâches

• Liste des matériaux employés

• Matériaux utilisés pour chaque tâche

• Approvisionnement en matériaux et provenance

• Sorties de matériaux et destination

• Productions réalisées par tâches

• Incidents divers à rapporter

• Demandes diverses à formuler

• Travaux supplémentaires, etc.

En résumé un rapport de chantier doit pouvoir répondre aux questions suivantes :

• Qui ?

• Quoi ?

• Quelle quantité ?

• Quand ?

• Combien de temps ?

• Avec quelles ressources ?

• Dans quelles conditions ?

• Pour quel résultat ?

4.1.2.3. Exemples de rapports de chantier

Chaque entreprise ayant ses propres spécificités, ses propres besoins et ses habitudes, il n'y a pas d'imprimés qui soient identiques, chacun répondant au mieux aux objectifs fixés en matière de récolte d'informations et de facilités du traitement ultérieur. L'attention des utilisateurs doit se porter sur la transparence des informations. Les écarts ou les omissions par rapport à la réalité sont préjudiciables à la gestion du chantier. Les techniques d'édition aujourd'hui permettent de constituer le modèle le plus satisfaisant possible par rapport à une situation précise. Des bonnes réponses seront forcément dans ces conditions, la suite aux bonnes questions.

4.1.2.4. Autres supports

- Les crédits d'heures
- Les fiches « qualité »
- Les tableaux de rendement
- Le planning
- Le budget, etc.

4.1.3. Présentation des résultats

Les rapports de chantier peuvent être considérés comme des questionnaires tendant à relever exhaustivement les informations nécessaires à l'exécution du suivi du chantier dans tous les domaines où des éléments appellent à de la gestion.

Suivant les techniques et les outils développés dans les entreprises, il est possible de mettre en œuvre des tableaux complémentaires qui, au-delà du simple relevé de l'information, présentent les résultats d'un « prétraitement » qui en facilite l'interprétation.

4.1.4. Régulation de chantier

La gestion budgétaire de chantier, de par l'origine de ses composants et paramètres, représente la synthèse de tous les éléments de la vie d'un chantier.

Le suivi budgétaire de chantier, deuxième et troisième parties de la gestion budgétaire, consiste dans la comparaison entre le budget prévisionnel et le budget réel du chantier établi au fur et à mesure de son déroulement, puis dans le traitement des écarts. Il permet ainsi la régulation du chantier.

La régulation de chantier, c'est le « pilotage » du chantier à l'intérieur d'un « fuseau de tolérance » établi comme référence dans le cadre de sa préparation. Dès que la marque du déroulement s'approche du bord de la référence, ou pire encore la franchit, un indicateur doit alerter le pilote, de manière à ce que, prenant en compte en temps réel les éléments facteurs de cette dérive, il puisse ramener l'ouvrage sur ses rails.

La pratique du suivi de chantier se résume dans les principes suivants :

- La mesure des écarts par la comparaison des réalités avec les prévisions :
  - significativité de l'écart ;
- L'interprétation technique des écarts :
  - sur quoi porte l'écart,
  - quelle est la cause de l'écart ;
- La correction des éléments facteurs d'écarts ;
- Le recalage des prévisionnels suite aux écarts et à leurs corrections :
  - recalage du planning,
  - recalage des budgets et du jalonnement financier du chantier ;
- La remontée de l'information comme expérience acquise, pour une utilisation ultérieure dans le cadre de nouvelles applications. Cette pratique devrait normalement fait l'objet d'une séquence systématique d'analyse à la fin de chaque chantier : « le debriefing de chantier » ; (voir ci-après)

4.1.4.1. La mesure des écarts

Il s'agit là de se donner les moyens de constater si des écarts sont générés par le déroulement d'un chantier par rapport aux prévisions.

Il est important de ne pas attendre les résultats comptables pour entreprendre la mesure des écarts. Les moyens à mettre en œuvre devront donc anticiper les écritures officielles, tout en restant rigoureux. C'est ce que l'on appelle la gestion en temps réel.

4.1.4.2. L'interprétation technique des écarts

C'est la recherche du ou des facteurs ayant provoqué l'écart. On s'attache ici à interpréter aussi bien les écarts positifs que les écarts négatifs.

4.1.4.3. La correction

Plus tôt un écart est constaté et interprété, plus tôt on peut intervenir sur sa cause. La notion de « temps réel » prend toute sa valeur dans cette activité : dire que l'on gère un chantier en temps réel, c'est se donner les moyens d'apporter des corrections tant qu'il est encore temps aux causes génératrices d'écarts, sans attendre les résultats issus d'analyses conventionnelles (la comptabilité par exemple).

L'intervention, cela peut être :

• ***Pour le constat d'un écart négatif***
– un changement de méthode ;
– une meilleure organisation générale du chantier ;
– la prise en compte d'éléments nouveaux ayant entraîné des travaux imprévus et des relevés d'attachements, sur une demande du client ;
– le compte rendu aux services concernés de tout facteur nouveau porteur de risque, afin d'en faire bénéficier l'entreprise tout entière ;

ou

• ***Pour le constat d'un écart positif***
– le compte rendu aux services concernés de tout facteur nouveau porteur d'amélioration de la productivité, afin d'en faire bénéficier l'entreprise tout entière.

4.1.4.4. Le recalage des prévisionnels

Recaler les prévisions, c'est en reconstituer les éléments après modifications, de manière à ce qu'ils soient toujours opérationnels dans le cadre de leur comparaison avec la réalité.

Dès le commencement du chantier, le budget réel note les dépenses et les recettes occasionnées par l'activité. Dès la première comparaison entre ce budget réel et le budget prévisionnel, le moindre écart déclenche une analyse précise pour déterminer sa cause, et permettre d'éventuelles corrections pour la corriger.

Cet écart dans la trajectoire prévisionnelle des finances du chantier, génère naturellement la recherche d'une nouvelle trajectoire vers l'objectif, prenant en compte les modifications du point de départ ; il s'agit de recaler le planning, et par conséquent le budget. Cette nouvelle édition constitue, de fait, la nouvelle référence de budget prévisionnel. Celui-ci sera ultérieurement comparé aux dépenses et recettes réelles correspondant à la prochaine mesure d'avancement.

La gestion budgétaire de chantier est une activité continue, qui commence au moment de la contre-étude par l'établissement du budget prévisionnel original, et qui se poursuit pendant le déroulement des travaux, par la mise à jour du budget réel et le recalage du prévisionnel.

L'ensemble constitue, ainsi, un véritable jalonnement guidant, pour une bonne trajectoire, les pilotes du chantier (conducteur de travaux, et chef de chantier).

On peut assimiler ce travail à une modification de trajectoire vers un même objectif, alors qu'une dérive aurait préalablement généré une position erronée.

4.1.4.5. Le débriefing du chantier

Dès la fin du chantier, et tant que les souvenirs des participants sont encore frais, il est utile d'entreprendre le « débriefing » du chantier. Cela consiste dans l'analyse systématique de tous les éléments du chantier, qu'ils soient techniques ou financiers. Ces analyses permettent d'alimenter les statistiques et donnent des indications pour les prises d'affaires ultérieures.

On recherche ainsi en synthèse :

- ***Les articles de bordereau les mieux et les moins bien rémunérés***
  Sur le planning de suivi et le budget réel, rassembler les tâches par articles et chiffrer la dépense correspondante. La comparaison de cette dépense avec le chiffre d'affaire de l'article donne l'indication recherchée. En cas d'écart, l'analyse des faits doit permettre leur interprétation. Celle-ci génère en conséquence les remontées d'information à rapporter aux statistiques.

- ***Le pourcentage effectif de frais de chantier***
  Sur le planning de suivi et le budget réel, rassembler les tâches imputables aux frais de chantier et chiffrer la dépense correspondante. Le suivi des écarts dans les proportions entre frais de chantier et déboursé réel donne des indications à remonter auprès des services d'étude. C'est à partir de ces

indications que ces derniers pourront ultérieurement juger de l'opportunité compétitive de leurs calculs dans le cadre des études nouvelles.

- ***Le résultat du chantier***
  Comparaison entre le résultat financier du chantier et l'idée qu'on se faisait de l'affaire au moment du dépôt de l'offre. Il est toujours intéressant, pour l'expérience, d'analyser ce type d'écart. Attention, il ne s'agit pas là de comparer des valeurs qui, à ce niveau, ne sont pas comparables, car pas établies sur les mêmes bases, mais plus simplement de savoir si une affaire que l'on croyait bonne l'a vraiment été ou pas, et savoir pourquoi.

On s'applique à ce niveau à effectuer tous les rapprochements possibles entre les valeurs de synthèse, pour alimenter les recherches des paramètres significatifs (voir § 4.2.2 « Techniques d'analyses statistiques »).

4.1.4.6. Domaines de contrôle

Les principes du suivi de chantier définis ci-dessus s'appliquent dans tous les domaines pour lesquels il est possible d'établir des références prévisionnelles à comparer avec la réalité de l'exécution. On recherchera au maximum à multiplier ces domaines, qui représentent, en fait, autant de voyants d'alerte, intégrés au tableau de bord de la conduite de l'entreprise. Les plus courants sont :
– les ratios de temps unitaires, les temps forfaitaires ;
– l'efficience, les rendements des machines ;
– le crédit d'heures ;
– le planning, le budget et les résultats financiers, etc.

4.2. ANALYSE DES RÉSULTATS

4.2.1. Généralités

4.2.1.1. Résultats définitifs

Pour une entreprise, la réalisation d'un chantier, qui implique ses personnels et ses moyens matériels, est l'occasion d'enrichir son expérience en y ajoutant des données complémentaires ou en affinant les données existantes. Cet enrichissement trouve son application dans la mise en pratique de cette expérience nouvelle ou affinée, dans le cadre de l'étude, de la préparation ou l'organisation de nouveaux chantiers.

L'expérience doit prendre en conséquence une forme à structure volumétrique mesurable, qui facilite les accès ultérieurs aux informations contenues, soit pour la consultation, soit pour la saisie nouvelle ou de mise à jour : les statistiques.

4.2.1.2. Résultats courants

L'analyse du déroulement quotidien d'un chantier est réalisée grâce aux techniques de suivi de chantier décrites au chapitre précédent. Il convient de mettre en lumière de la façon la plus évidente possible et sans risque de défaut d'interprétation les événements qui entraînent une réaction immédiate. Les alertes, ainsi mises en relief, doivent nécessairement être agressives, condition essentielle de leur lecture et de leur « dynamique ».

On pratique ainsi l'analyse par tableaux récapitulatifs ou l'analyse graphique, ou les deux simultanément et complémentairement.

4.2.2. Techniques d'analyse statistique

L'analyse statistique des résultats d'un chantier de travaux publics porte sur les éléments suivants :

➢ Repérage des couples intéressants, formés dans des circonstances particulières pour l'exécution d'un travail, des moyens mis en œuvre et de la production correspondante réalisée.

L'analyse quantitative des moyens par rapport à la production, permet d'extraire des *ratios* : temps unitaires par tâches, production par unité de temps (heures, jours…), etc.

Exemple Pose de bordures de trottoir T2 dans des conditions de réalisation type « X » : 0,25 heure/ml.

➢ Repérage des travaux effectués dans des conditions particulières nouvelles, et risquant de se reproduire.

L'analyse de ces travaux, permet d'extraire des *temps forfaitaires* relatifs aux conditions vécues, ainsi que des ratios de dépenses permettant d'extraire des pourcentages.

Exemple : Installation de chantier = Forfait main-d'œuvre 200 heures ou 3 % du déboursé.

Les éléments statistiques ci-dessus ont comme support les rapports journaliers de chantiers sur lesquels l'analyse consiste à rechercher et extraire systématiquement, pour chaque définition de travail élémentaire, les ratios entre les moyens en main-d'œuvre, matériel, matériaux consommés et les quantités réalisées.

La valeur des résultats n'a de sens que si les rapports de chantiers sont rédigés avec sérieux. De même, l'utilisation ultérieure des statistiques à des fins de paramètres d'études de nouvelles affaires engageant par le fait l'entreprise, démontre ici toute la valeur à donner à la qualité, la précision et l'abondance des renseignements portés sur les rapports, vecteurs du suivi de chantier.

Les techniques informatiques apportent aujourd'hui l'outil indispensable à la mise en œuvre de telles pratiques en facilitant la saisie, la mémorisation, le traitement, la consultation et l'édition des statistiques.

4.2.3. Techniques de présentation des résultats courants

Le système d'exploitation quotidienne des résultats impose une mise en évidence nette et rapide des éléments significatifs de la mesure d'atteinte des objectifs. Chaque technique de suivi, définit son propre mode de présentation :
– ***suivi de production***; courbe de production, présentant la production requise en objectif et, sur le même graphique, la production réalisée ; les écarts apparaissant naturellement sont ainsi rapidement analysés, et le processus de correction engagé ou pas suivant les conclusions de l'analyse ;
– ***suivi de planning***; superposition du planning réel d'avancement et du planning prévisionnel représentés à la même échelle, et observés en transparence ; les écarts sont nets et rapidement analysés. Toute modification, faisant suite à une correction due aux écarts constatés ou simplement résultant du traitement spécifique des impondérables de la réalisation, implique dans ce domaine un « recalage » du planning prévisionnel constituant une couche intermédiaire dans la superposition des plannings. À partir de ce moment-là, les mesures d'écarts seront faites par comparaison du planning « recalé » avec le planning réel d'avancement ;
– ***suivi budgétaire***: tableaux récapitulatifs souvent complexes donc longs à l'interprétation ; l'outil informatique permet aujourd'hui pour une mise en œuvre facile et rapide, d'exécuter des schémas d'analyse graphique qui met-

tent en relief les écarts et les proportions, ainsi que toutes comparaisons utiles à leur interprétation.

4.3. SYNTHÈSE DE LA MÉTHODE

4.3.1. Méthodologie de gestion

Le ***budget prévisionnel*** original est basé :
– pour ce qui concerne les recettes, sur l'étude de prix qui a déterminé l'engagement financier de l'entreprise dans une affaire ;
- pour les dépenses, sur la contre-étude menée comme préparation du chantier, et définissant les séquences de travail et les ressources nécessaires à utiliser.

Il est établi pour servir de « fond de plan » à la gestion budgétaire du chantier. Il représente aussi la référence à atteindre en terme d'objectif.

La responsabilité de tous les acteurs ayant participé à l'élaboration de ses composants est engagée et pas seulement celle du dernier de la chaîne, c'est-à-dire celui qui l'établit et le présente. Des valeurs négatives *par exemple* ne sont pas obligatoirement dues à une mauvaise préparation du chantier, elles peuvent provenir d'efforts commerciaux exceptionnels consentis pour obtenir le marché. La comparaison des dépenses et des recettes prévisionnelles détermine l'objectif.

Le ***budget réel***, c'est la mesure de l'avancement financier du chantier en dépenses et en recette.

La gestion financière, c'est la comparaison entre les deux, avec toutes les conséquences décrites dans les chapitres de ce document concernant le traitement des écarts constatés.

4.3.2. Synthèse

Le schéma à la fin de ce chapitre présente les trois temps pendant lesquels l'activité du gestionnaire est engagée :
– l'étude ;
– la contre-étude ;
– le suivi du chantier.

4.3.2.1. L'étude

Les procédures d'études de prix, sont établies pour permettre à l'entreprise de répondre aux appels d'offres ou autres devis. Elles fixent donc la référence originale en terme de recettes prévisionnelles pour l'entreprise. Cette référence ne peut être modifiée que par des variations dans les travaux (travaux supplémentaires ou travaux supprimés).

4.3.2.2. La préparation de chantier

La préparation de chantier est réalisée lorsque l'entreprise est titulaire du marché pour préparer son intervention. Elle détermine une référence originale de dépenses, sur la base des travaux prévus à l'étude. La différence essentielle entre l'étude et la préparation, c'est que, lorsque l'affaire est traitée, les choix de ressources sont beaucoup plus précis qu'ils ne l'étaient à l'étude, et les méthodes et modes opératoires sont affinés. Il s'agit, à ce niveau, de préparer vraiment la réalisation des travaux et non pas d'obtenir le marché en faisant des impasses ou autres artifices commerciaux.

Autre différence, sur le plan financier on travaille ici directement au niveau du déboursé. Il n'est pas nécessaire, en effet, d'appliquer le coefficient de frais généraux au déboursé, car il n'apporte rien à la comparaison ultérieure avec la réalité. Celle-ci pourra s'établir sur le même schéma, et la comparaison donnera forcément le même résultat. Pourquoi faire compliquer, quand…

La comparaison globale des recettes définies par l'étude avec les dépenses définies par la contre-étude, permet de fixer le véritable objectif brut du chantier en terme de résultat. Cet objectif serait net si les frais généraux étaient comptés dans les dépenses (certains chefs d'unités d'entreprises veulent toujours établir leurs objectifs sur une base nette).

Il ne faut pas oublier que les budgets détaillés constituent au-delà de cette mesure globale, le jalonnement de la démarche de gestion financière du chantier. On mesure à échéances régulières les prévisions de dépenses et de recettes et on les reporte sur un calendrier. L'évolution prévisionnelle de l'écart Recette-Déboursé (le Δ brut chantier objectif) constitue en fait l'aboutissement du budget. Sa lecture est plus facile lorsque le Δ chantier est traduit en pourcentage. Le schéma de calcul suivant permet cette adaptation :

$$\% \text{ de } \Delta \text{ objectif} = \frac{\text{Recettes} - \text{Déboursé}}{\text{Recettes}} \times 100$$

4.3.2.3. Le suivi de chantier

Le suivi de chantier mesure les dépenses réelles du chantier. Si la recette est forfaitaire (c'est le cas de nombreuses affaires), la simple comparaison entre les déboursés réels et les déboursés prévisionnels suffit à établir la base de gestion du chantier.

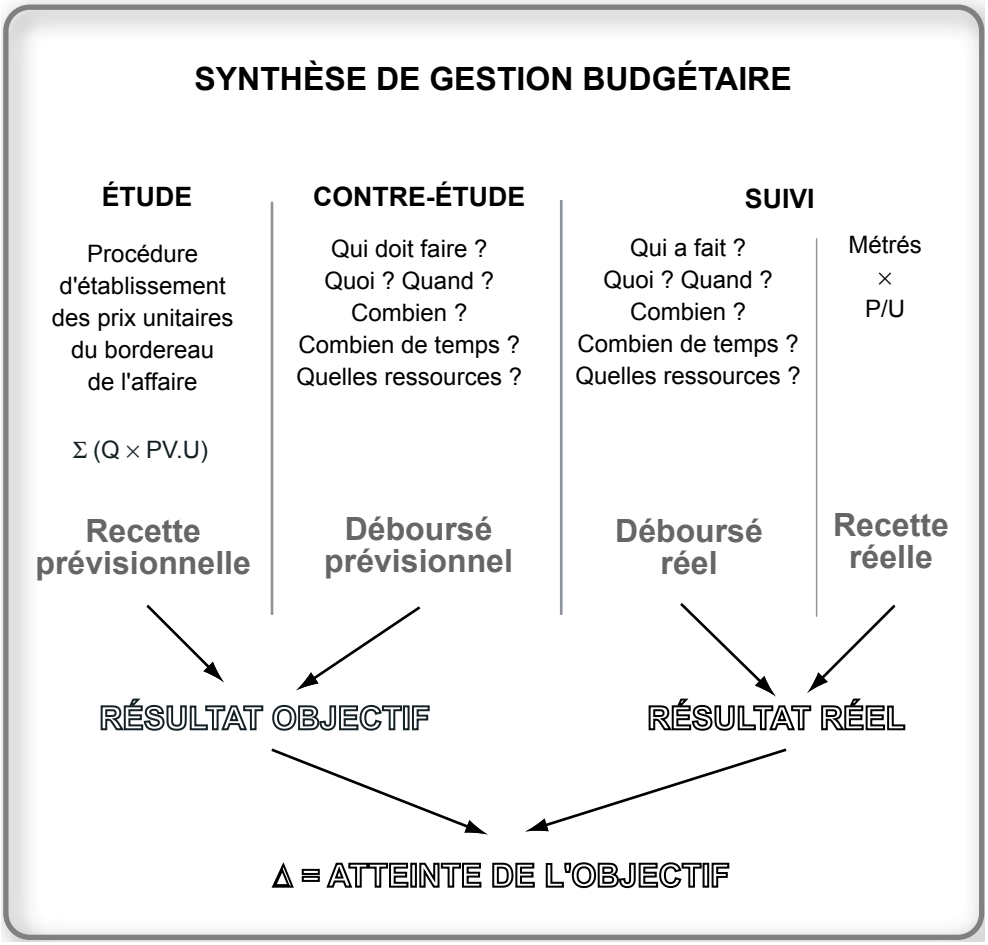
Si des travaux supplémentaires ou supprimés sont venus modifier les bases de départ, la comparaison finale devra prendre en compte ces variations. Elle devra alors mesurer les écarts entre le Δ prévisionnel et le Δ réel. Le tracé du Δ réel sera établi parallèlement au tracé du Δ prévisionnel pour une meilleure lecture du résultat. Le schéma de calcul en pourcentage sera le même :

$$\% \text{ de } \Delta \text{ objectif} = \frac{\text{Recettes} - \text{Déboursé}}{\text{Recettes}} \times 100$$

4.3.2.4. Le résultat du chantier

Le véritable résultat du chantier, est obtenu par la comparaison de l'écart fixé en objectif avec l'écart obtenu. Cet écart est mesuré en valeur relative entre les deux composantes de la comparaison. Il est, cependant, souvent intéressant de connaître l'écart en valeur absolue. Dans ce cas, les calculs intermédiaires de recettes et de dépenses doivent recourir à la prise en compte des frais généraux.

4.3.2.5. Schéma de synthèse



5. CONCLUSION

La gestion de chantier est devenue un maillon indispensable dans la chaîne de fonctionnement d'une entreprise. À la base du travail de gestion, il y a tout simplement le travail de production et l'obtention de ce travail : « si pas de marché, pas de production et pas besoin de gestion » (pas besoin d'entreprise non plus). La production de l'entreprise, c'est en premier lieu la réussite d'un marché face à la concurrence, c'est-à-dire « que l'entreprise soit choisie comme fournisseur par le client ». La réussite du marché, c'est qu'au terme de la réalisation de l'ouvrage l'entreprise atteigne ses objectifs.

Ce choix du client est déterminé par l'analyse des offres qui lui ont été remises, offres dans lesquelles le prix est l'élément prépondérant. L'étude de prix dont la finalité est la remise de l'offre est l'élément essentiel de la vie de l'entreprise :
– on a l'affaire, on réalise l'ouvrage, on gagne de l'argent, c'est l'objectif ;
– on n'a pas l'affaire, l'entreprise disparaît ;
– on pourrait aussi avoir l'affaire et perdre de l'argent en réalisant l'ouvrage par la faute d'une étude mal faite ou incomplète. Au terme de cette situation l'entreprise disparaît aussi.

Il est donc interdit de bâcler les études de prix.

Par la suite et dans la recherche d'atteinte des objectifs, il faut envisager les situations suivantes :
– on pourrait aussi avoir l'affaire et perdre de l'argent en réalisant l'ouvrage par la faute d'une préparation mal faite ou incomplète, empêchant en cela une bonne régulation du chantier. À terme l'entreprise disparaît aussi.

Il est donc interdit de bâcler les préparations de chantier.

– on pourrait aussi avoir l'affaire et perdre de l'argent en réalisant l'ouvrage par la faute d'un suivi mal adapté, empêchant en cela une bonne régulation du chantier. À terme l'entreprise disparaît toujours.

Ces éléments interdisent de bâcler le suivi de chantier.

Les éléments ci-dessus démontrent que les études, les préparations de chantier et les procédures de suivis sont intimement liées dans la réussite des affaires de l'entreprise. La gestion aujourd'hui, c'est comparer ce que l'on fait avec ce que l'on avait prévu de faire, afin de tirer des écarts rencontrés toutes les conséquences de :
– correction des causes pour recentrer la productivité ;
– recalage des prévisions pour atteindre malgré tout les objectifs fixés ;
– mémorisation de l'expérience acquise pour pouvoir l'appliquer dans le cadre de nouvelles études et de nouvelles réalisations.

Aujourd'hui, les conditions économiques dans lesquelles « vivent » les entreprises, relèvent de phénomènes de « survie » : dans ce type de condition, le moindre incident prend tout de suite des proportions gigantesques s'il n'est pas traité à temps. Il est indispensable de mettre en œuvre des techniques d'alertes, puis d'interprétation des causes, qui permettent de prendre les décisions qui s'imposent en matière de rectification ou d'intégration de données nouvelles.

Ces techniques sont basées sur la préparation sérieuse des opérations de production ; elles établissent par simulation les perspectives du déroulement : ***c'est le cap***.

Elles développent parallèlement la mesure des réalités produites, et leur mise en œuvre consiste dans la comparaison de la position par rapport au cap : ***c'est la dérive.***

Ainsi toute une série de « voyants d'alerte » sont mis à la disposition des pilotes de l'entreprise que sont les responsables de l'encadrement des chantiers (chefs de chantiers et conducteurs de travaux) ; ces indications leur permettent de prendre les décisions qui s'imposent pour maintenir le cap.

Comme on peut le voir ci-dessus, la gestion de chantier peut utiliser un vocabulaire habituellement spécifique à la navigation. Au-delà du vocabulaire, c'est tout le processus qui s'apparente à la navigation ; *gérer*, comme on l'a démontré, n'est-ce pas *piloter* ?

À l'aube du troisième millénaire, on n'imagine pas un avion de ligne transportant des passagers, dont les moyens de pilotages en seraient restés à l'époque

héroïque de la première traversée de l'Atlantique ; quelle aventure ce serait pour les passagers !

Les moyens actuels du pilotage des avions, sont basés sur les mêmes pratiques que les techniques de gestion d'entreprise…

Et dans les avions aujourd'hui, les passagers voyagent en sécurité. Alors, sur les chantiers, pourquoi tenter l'aventure ?

Il est clair que seules des méthodes précises relevant de procédures bien écrites et bien appliquées, dans une stratégie de communication interne sans faille, transparente, peuvent, à terme, permettrent à la pratique de la gestion de chantier d'assumer son véritable rôle dans l'entreprise.

C'est à ce prix que l'entreprise continuera de tenir la route.

PARTIE 2

DES OUTILS

1. INSTALLATION ET PRÉSENTATION

1.1. INSTALLATION DE GCAO

Les fichiers informatiques correspondant aux différents outils présentés sont nommés en clair sur le support. Il suffit de les copier sur le disque dans un répertoire approprié où l'utilisateur saura aller les chercher pour les ouvrir.

Leur fonctionnement est cependant suspendu à la présence (sous licence) des deux outils de base utilisés pour les créer :
– Excel de Microsoft ;
– Project de Microsoft (version 2000 conseillée).

Chaque utilisateur devra créer sa propre structure d'enregistrement en fonction de l'utilisation des fichiers et des sauvegardes qu'il voudra effectuer. Les fichiers de base présentés sont protégés en écriture, ce qui permet de les maintenir dans leur état initial. Pour le fichier de base de Project, l'utilisateur devra le « déprotéger » temporairement pour mettre le calendrier à jour.

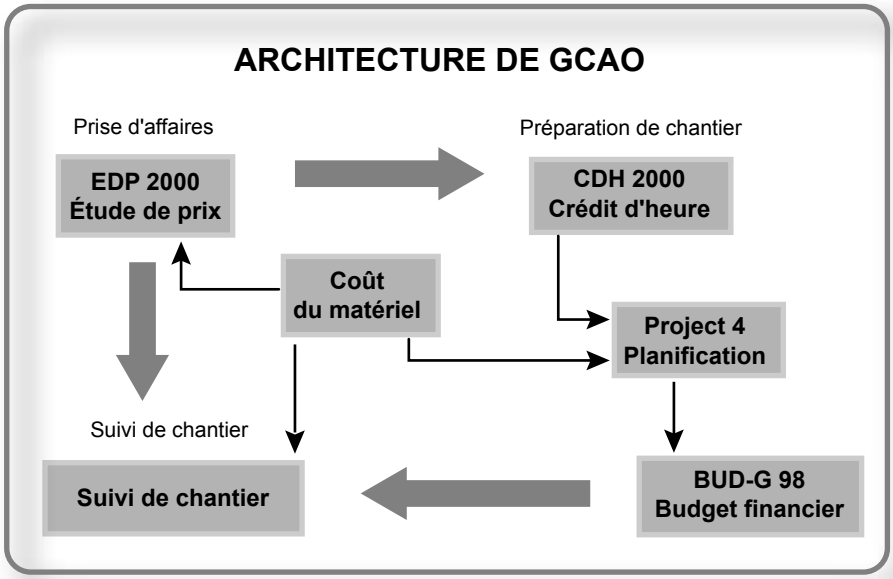
Pour ce qui concerne l'étude de prix, EDP 2000 est présenté deux fois :
– une fois à vide ;
– une fois chargé des éléments de l'étude de prix pour l'étude de cas de chantier.

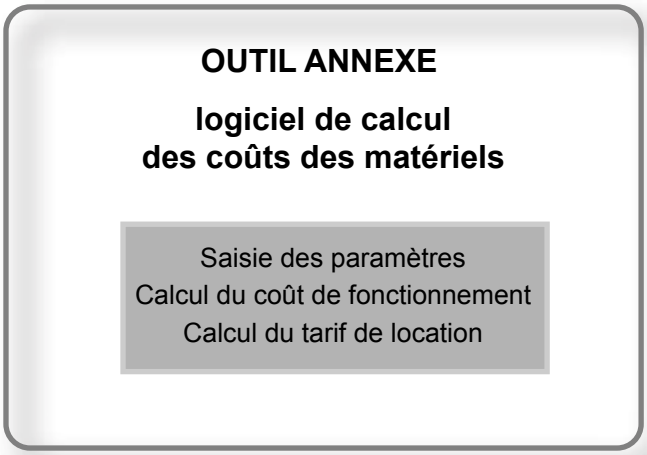
1.2. PRÉSENTATION DE GCAO

Définition de GCAO (Gestion de Chantier Assistée par Ordinateur)

Progiciel développé à usage pédagogique destiné à présenter la prise en compte du plus grand nombre de paramètres entrant le traitement des études, des préparations et des suivis de chantiers.

La série de schémas ci-après présente globalement l'architecture du progiciel GCAO et de chacun des outils le composant par une brève énumération des actions proposées.





PRISE D'AFFAIRE

logiciel d'étude de prix
EDP 2000 sous Excel

Sous-détails de prix
Édition :
– devis
– détails du droit à débourser

PRÉPARATION DU CHANTIER

logiciel de crédit d'heures
CDH 2000 sous Excel

Décomposition en tâches
Rendements
Nombre d'ouvriers
Durées
Crédits d'heures :
– par tâche
– total

PRÉPARATION DU CHANTIER

logiciel de planification
Project 2000

Saisie des tâches
Durées
Chronologie
Ressources
Éditions :
– plannings
– bases du budget

PRÉPARATION DU CHANTIER

logiciel de budget financier
BUD-G sous Excel

1
Importation de PJ4 :
– base budget
Éditions :
– budget dépenses
– objectif chantier

2
Saisie des avancements prévisionnels
Édition :
– Δ prévis./temps

3
Présentation graphique
de l'évolution prévisionnelle des résultats

SUIVI DU CHANTIER

logiciel de suivi sous Excel

Saisie des dépenses par jour
Saisie des avancements hebdomadaires
Évolution du résultat
Présentations graphiques

2. LES OUTILS DE GCAO

2.1. LE COÛT DES MATÉRIELS ET DES VÉHICULES

2.1.1. Généralités

Ce logiciel a été créé avec le tableur *Excel*. Son utilisation nécessite Excel version 5 et ultérieure.

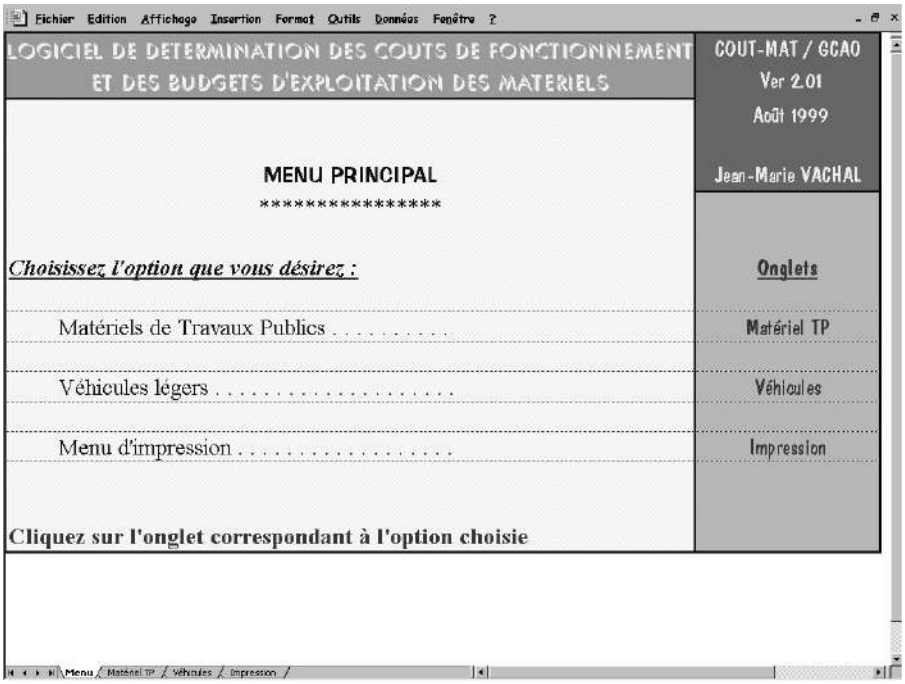
Il a été basé sur le concept de variabilité dans le temps des paramètres constituant le coût des matériels. Il est censé donner des indications aux responsables de parcs matériels des entreprises pour la mise à jour de leurs tarifs de cessions internes.

Il est composé de deux séries de trois feuilles de calculs de conception identique, mais avec des questions posées spécifiquement pour chaque série :
– matériels de travaux publics pour l'une ;
– véhicules automobiles pour l'autre.

Il consiste dans la saisie des paramètres de base constituant les facteurs de coûts dans l'utilisation d'un matériel ou d'un véhicule automobile, puis la consultation du résultat détaillé en coût unitaire d'utilisation. La troisième feuille permet de saisir les paramètres qui entrent dans le calcul du tarif de cession et de consulter le résultat.

2.1.2. Manuel de référence

1- Cliquer sur l'onglet « Matériel TP » ou « Véhicule » selon que l'on recherche les feuilles de calculs des matériels de travaux publics ou des véhicules légers. L'onglet « Impression » sera utilisé en fin de session pour imprimer les trois feuilles de calcul de l'exemple en cours.



2- Dans chaque orientation choisie, la suite de la procédure consiste dans le choix des options proposées par les boutons « Saisie », « Coût » et « Tarif » du menu correspondant et dans cet ordre :

- le bouton « Saisie » ouvre la feuille de calcul proposant la saisie de tous les paramètres de base du coût ;
- le bouton « Coût » présente le tableau résultat détaillé par critère, et ramené à l'unité de gestion (l'heure de fonctionnement pour les matériels, le kilomètre pour les véhicules). Ce bouton ne doit être actionné significativement que lorsque la saisie des paramètres est terminée ;
- le bouton « Tarif » est en deux parties : il propose un tableau de saisie des paramètres de cession et présente les résultats correspondants. Ce bouton ne doit être actionné significativement qu'après le calcul du coût.

2.1.3. Présentation des feuilles Excel

L'exemple traité dans la présentation ci-après correspond au traitement des informations proposées en exemple dans le paragraphe 2.3 de la première partie « Le coût des matériels » .

Tableau de saisie

SAISIE DES PARAMÈTRES DE COÛTS

TYPE DE MATÉRIEL

Niveleuse Caterpillar 14G

SAISIE DES PARAMÈTRES DE COÛT

Achat :

Valeur brute d'achat :	230 000,00
Option d'achat n°1 :	12 000,00
Option d'achat n° 2 :	
Remise commerciale (tapez X %) :	2,00 %
Capital emprunté :	184 000,00
% d'intérêt sur l'emprunt :	5,00 %
Durée en années du remboursement :	5

Amortissement et revente :

Durée en année de l'amortissement :	6
Prévision de fonctionnement annuel (en heures) :	1 550
Valeur des matières consommables livrées :	15 600,00
Valeur de revente :	53 200,00
Intérêt sur le matériel :	6,50 %

Assurance et entretien :

Montant annuel de l'assurance :	2 200,00
Dépense annuelle d'entretien n° 1	14 229,60
Dépense annuelle d'entretien n° 2	
Dépense annuelle d'entretien n° 3	

Matières consommables :

Consommation unitaire de carburant :	30
Prix du carburant :	0,40

Valeur pièce d'usure n° 1 : pneus	13 800,00
Fréquence de changement :	3 500

Valeur pièce d'usure n° 2 : lame centrale	900,00
Fréquence de changement :	500

Valeur pièce d'usure n° 3 : lame frontale	900,00
Fréquence de changement :	1 500

Main-d'œuvre de conduite :

Coût horaire :	22,00

SUITE

Résultat en coût horaire : Coût **Menu :** Menu

Tableau coût de fonctionnement

COÛTS DE FONCTIONNEMENT

TYPE DE MATÉRIEL

Niveleuse Caterpillar 14G

RÉSULTATS EN COÛT HORAIRE DE FONCTIONNEMENT

Frais fixes :

Amortissement :	18,10
Intérêt sur le capital :	5,80
Intérêt sur l'emprunt :	3,56
Assurances :	1,42
Total frais fixes :	28,89

Frais variables :

Matières consommables :	
– carburant :	12,00
– divers :	6,34
Entretien :	9,18
Main d'œuvre de conduite :	22,00
Total frais variables :	49,52

Coût horaire de fonctionnement : 78,41

SUITE

Tarif de location : Tarif **Menu :** Menu

Tableau tarif de cession

TARIF DE LOCATION

TYPE DE MATÉRIEL

Niveleuse Caterpillar 14G

SAISIE DES PARAMÈTRES DE LOCATION

Nombre de mois de location par an :	10
Nombre de semaines de location par an :	
Nombre de jours de location par mois :	18
Nombre d'heures de location par jour :	7
Contrôle nombre annuel d'heures :	1 260

RÉSULTAT : TARIFS DE LOCATION

Par mois :	12 153,33
Par semaine :	
Par jour :	675,19
Par heure :	96,46

AFFICHAGE RETOUR SUR L'ECRAN DE SAISIE :

Menu

2.2. L'ÉTUDE DE PRIX

2.2.1. Généralités

Ce logiciel a été créé avec le tableur Excel. Son utilisation nécessite Excel version 5 et ultérieures. Il a été développé pour réaliser des études de prix par l'application systématique de la méthode des sous-détails.

Il se présente sous la forme d'un classeur de 6 feuilles de calculs :
– une contient tous les menus du logiciel ;
– une est dédiée à la saisie des paramètres particuliers de l'affaire étudiée : bordereau de prix, référence du client, référence du chantier et différents coefficients de l'étude ;
– une est dédiée à la saisie des sous-détails d'articles et des frais de chantier ;
– une présente la récapitulation chiffrée de chaque sous-détail et permet de saisir le prix définitif d'article d'après la suggestion issue du calcul ou en « prix forcé » ;
– une présente les éléments de devis :
- le détail de calcul des frais de chantier,
- le devis,
- la présentation du « droit à débourser » ;
– une est dédiée spécifiquement à la saisie et à la mise à jour de la bibliothèque des ressources ; cette bibliothèque devra être alimentée, suivant les besoins de l'utilisateur final, par la liste et les tarifs de ses propres ressources.

Chaque sous-détail est proposé avec la possibilité de décomposition en trois lignes d'étude pour une ligne de prix. Un tableau récapitulatif par article peut être édité.

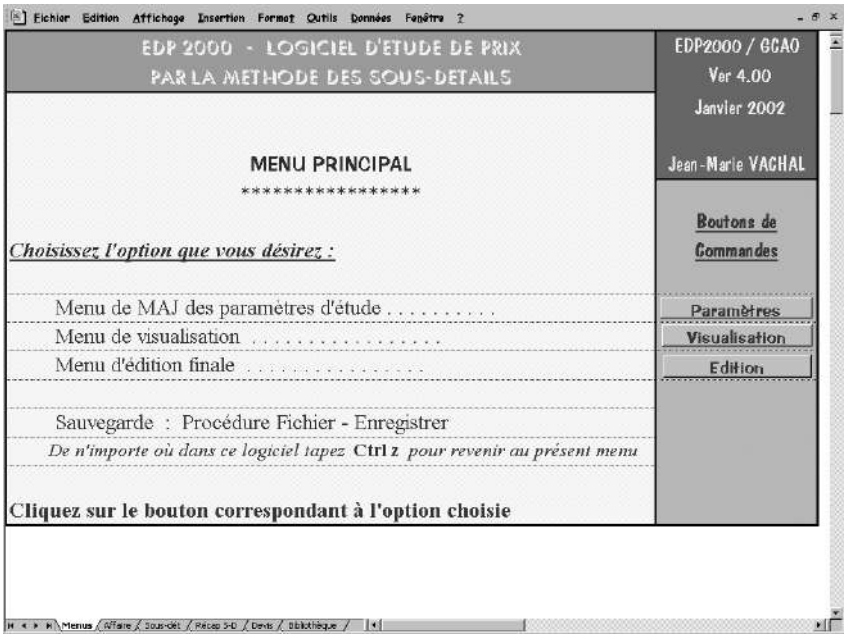
De plus, la procédure de prise en compte des frais généraux permet de pratiquer des taux différents selon le type de ressource, et il est possible, en bout de calcul, d'obtenir l'incidence des droits à débourser et des frais généraux décomposée article par article et en récapitulation totale.

Ce logiciel, au départ à usage pédagogique, a été créé pour démontrer la prise en compte du plus grand nombre possible de paramètres. Il a été limité au traitement de 8 articles seulement en une seule fois. La multiplication du nombre d'article à traiter peut relever de l'application à répétition de la même procédure, mais peut aussi faire l'objet d'une extention de logiciel (attention

cependant au volume de mémoire vive de l'ordinateur : une faiblesse à ce niveau pourrait considérablement ralentir le traitement).

Ci-après, le manuel de référence présente un guide d'utilisation avec la chronologie des étapes de l'étude.

2.2.2. Manuel de référence

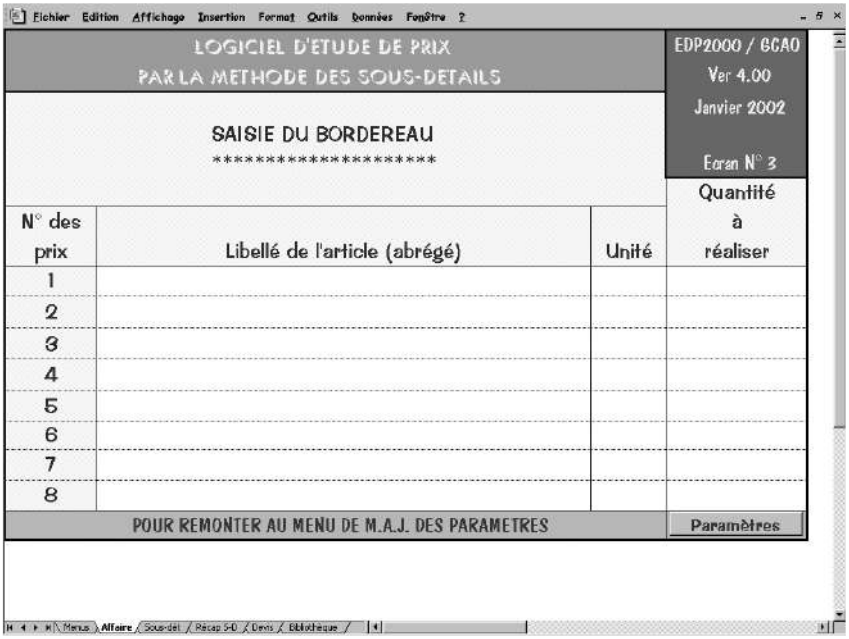


Nota : L'ouverture du logiciel se fait sur le « Menu principal ». De n'importe quel endroit du logiciel, pour le cas ou l'utilisateur serait « perdu » et ne saurait pas comment se retrouver, l'action combinée des touches **Ctrl** et **z** permet de revenir au menu principal.

1- Cliquer sur l'onglet *Bibliothèque* pour mettre à jour la bibliothèque de ressources par rapport à l'affaire, et retourner au menu principal en cliquant sur l'onglet *Menus* ou sur le bouton *Origine*.

2- Dans le « Menu principal », cliquer sur le bouton *Paramètres*.

3- Dans le menu de « MAJ des paramètres » cliquer sur le bouton *Bordereau* et saisir le bordereau de l'affaire (8 articles maximum) avec l'unité de facturation et la quantité ; à la fin, cliquer sur le bouton *Paramètres*.



4- Dans le menu de « MAJ des paramètres » cliquer sur le bouton *Para Géné* et saisir les informations dans les cellules ; à la fin, cliquer sur le bouton *Paramètres.* La cellule « K frais de chantier » ne peut pas être alimentée tant que le coefficient n'a pas été calculé. Il peut être saisi forfaitairement, mais le logiciel permet une procédure de détermination bien préférable (voir ci-dessous aux § 5 et 6).

5- Dans le menu de « MAJ des paramètres » cliquer sur le bouton *Para Articles.* L'écran de « Sélection pour saisie ou visu des paramètres » propose d'aller saisir l'un après l'autre chaque sous-détail d'article en cliquant sur le bouton correspondant, et de valider la saisie par **O** dans la cellule correspondante. La fin du tableau de saisie de chaque ligne d'étude de sous-détail propose de retourner à l'écran de « Sélection pour saisie ou visu des paramètres ».

Après la saisie du dernier article du bordereau, le sous-détail n° 9 correspond aux paramètres de coûts composant les frais de chantier. Ce sous-détail est saisi selon les mêmes caractéristiques que les sous-détails d'articles.

À la fin, cliquer sur le bouton « Origine » et retourner au menu principal.

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDE DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

EDP2000 / GCAO
Ver 4.00
Janvier 2002
Ecran N° 4

SAISIE DES PARAMETRES GENERAUX DE L'ETUDE
****

AFFAIRE CLIENT :
CHANTIER :

Attention - Les valeurs à saisir dans les cellules ci-dessous sont des coefficients et non des pourcentages

Pour déterminer le coefficient : K = 1 ± % - Hors utilisation des coefficients les cellules doivent rester neutres (= 1)

K Frais de chantier	1.00	K F.G. / Matériel Location	1.00
K F.G. / Main oeuvre	1.00	K F.G. / Matériaux	1.00
K F.G. / Matériel Entrep.	1.00	K F.G. / sous-traitants	1.00
K Réduction / marges des ressources internes	1.00	K Marge d'étude (sur PR)	1.00
		K Remise	1.00

POUR REMONTER AU MENU DE M.A.J. DES PARAMETRES — Paramètres

Menus / Affaire / Sous-det / Récap S-D / Devis / Bibliothèque

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDE DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

EDP2000 / GCAO
Ver 4.00
Janvier 2002
ECRAN N° 5

SELECTION POUR SAISIE OU VISU DES PARAMETRES
****

N° Artic	Libellé de l'article (rappel)	Saisi O/N	Boutons de Commande
1			S/D 1
2			S/D 2
3			S/D 3
4			S/D 4
5			S/D 5
6			S/D 6
7			S/D 7
8			S/D 8
	Frais de chantier		S/D 9

Validez par O dans la colonne O/N, puis cliquer sur le bouton correspondant à l'article choisi

POUR REMONTER AU MENU PRINCIPAL — Origine

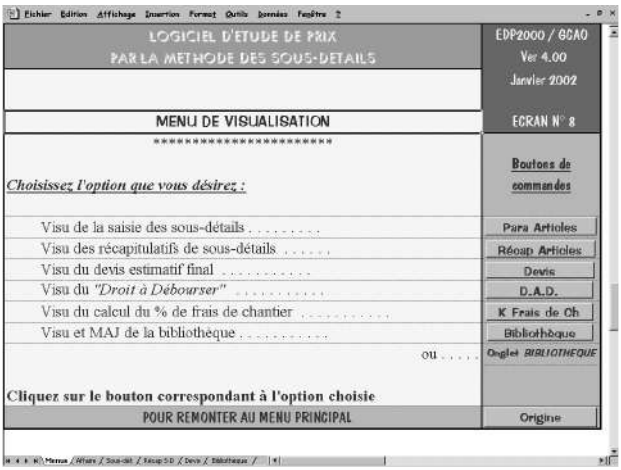
Menus / Affaire / Sous-det / Récap S-D / Devis / Bibliothèque

5 bis- Pour la saisie d'un sous-détail, saisir toutes les informations dans les cellules non protégées (blanches) :
– nombre de lignes d'étude. Pour chaque ligne de prix (ou article de bordereau), le sous-détail est calculé avec la possibilité de trois lignes d'étude au maximum ;
– lorsque plusieurs lignes d'études composent la ligne de prix, il convient de titrer la ligne d'étude afin qu'elle soit identifiée dans le tableau de récapitulation du sous-détail ;
– quantité statistique de référence… par. Saisie du rendement de référence dans la ligne d'étude ;
– choix de la durée de l'opération. L'ordinateur propose une durée décimale calculée d'après la quantité et le rendement. Il s'agit ici d'engager une réflexion sur la durée réelle de l'opération correspondante et de la saisir en nombre entier d'unité de temps. La production correspondante est indiquée et alimente automatiquement les cellules qui prennent cette information en procédure de calcul ;
– tableau de saisie des ressources. Il s'agit de saisir le code de la ressource indiqué en bibliothèque et les quantités correspondantes. Les calculs sont faits automatiquement. Il est possible de rechercher un code en bibliothèque pendant la saisie du sous-détail : activer la cellule de saisie du code dans le sous-détail, cliquer sur l'onglet *Bibliothèque*, rechercher le code ; après l'avoir identifié, cliquer sur l'onglet *sous-dét*, on revient à la cellule précédemment activée ; il n'y a plus qu'à saisir le code et poursuivre la procédure.

6- Les frais de chantier doivent être saisis dans le sous-détail spécifique comme ci-dessus les autres sous-détails. Les valeurs à saisir doivent permettre d'établir le montant total des frais de chantier. Lorsque cette saisie est terminée, ainsi que les autres sous-détails, et que l'on est retourné au « Menu principal » (voir § 5) :
– cliquer sur le bouton *Visualisation*, puis dans le « Menu de visualisation » cliquer sur le bouton *K Frais de Ch*, l'écran présente le calcul final du coefficient à appliquer. En déplaçant l'ascenseur vers le haut à partir de cet écran, on peut visionner le détail du calcul des frais de chantier. Les valeurs présentées n'ont de signification que si la totalité des sous-détails d'articles a été saisie ;
– cliquer sur le bouton *Para Géné*, l'écran se positionne sur la saisie des paramètres généraux de l'affaire où il ne reste plus qu'à saisir le coefficient des frais de chantier.

7- A ce niveau, un élément de la procédure reste encore à réaliser : tous les prix ont été calculés au centime prés ; or, il est de la responsabilité de l'utilisateur (et non de la machine) de déterminer au final le prix de vente d'un produit ou d'un article, ne serait-ce que pour l'arrondir à l'euro près. C'est l'objet des tableaux de récapitulation des sous-détails. Dans le menu principal, cliquer sur le bouton *Visualisation*. Dans le « Menu de Visualisation », cliquer sur le bouton *Récap Articles*. On arrive ainsi au menu de « Sélection des articles pour visu de la récapitulation », avec un bouton à cliquer par article. Pour chaque article, il suffira au bas du tableau de récapitulation de saisir le *Prix arrondi* ou *Prix forcé*. C'est cette valeur qui est injectée dans le devis final.

8- La procédure de calcul du devis est terminée. Il est encore possible de corriger des éléments qui pourraient paraître peu en rapport avec les ordres de grandeur préalablement fixés dans la stratégie de prise d'affaire. Une vérification par visualisation est possible. Dans le « Menu principal », cliquer sur le bouton *Visualisation*. Dans le « Menu de Visualisation », cliquer sur le bouton correspondant à la vérification souhaitée (Para Articles ; Récap Article ; Devis ; Droit à débourser ; Coefficient de frais de chantier ; Bibliothèque).



9- Après la validation ci-dessus, le devis est bon à éditer. Dans le « Menu principal », cliquer sur le bouton *Editions*. Dans le « Menu d'Éditions » cliquer sur le bouton correspondant à l'impression désirée :
– *Récap* pour impression des tableaux de récapitulation des sous-détails ;
– *DAD* pour l'impression du tableau de calcul du droit à débourser ;
– *Devis* pour l'impression du devis.

2.3. LE CRÉDIT D'HEURES

2.3.1. Généralités

Ce logiciel a été créé avec le tableur Excel de Microsoft. Son utilisation nécessite Excel version 5 et ultérieures.

Il a été développé pour être appliqué dans le cadre de préparations de chantiers à l'occasion desquels la main d'œuvre représente pour tout ou partie, la ressource principale du chantier.

Il est composé de deux feuilles de calculs :
– une pour la saisie des tâches à réaliser avec les quantités et les temps unitaires correspondants. Le crédit d'heures par tâches, puis le crédit d'heures global sont ainsi établis ;
– une pour le choix et/ou la détermination du nombre d'ouvriers et/ou de la durée de chaque tâche en fonction du crédit d'heures fixé ou calculé.

Cet outil, mis en œuvre avant l'établissement du planning, pourra par la suite par une simple manipulation de « copier–coller » permettre l'introduction rapide des tâches sur l'outil de planning.

2.3.2. Présentation et manuel de référence

Le menu de sélection permet d'accéder aux deux feuilles de calcul constituant le logiciel. Il suffit de cliquer sur l'onglet correspondant :
– à la feuille de calcul des crédits d'heures par tâches et du crédit d'heures total : onglet *Calcul* ;
– puis à la feuille de calcul pour la détermination des ressources : onglet *Synthèse*.

Menu de sélection

Le report des libellés de tâches du tableau « Calcul » vers le tableau « Synthèse » est automatique.

Dans ce dernier tableau, une colonne complémentaire a été créée pour pouvoir regrouper plusieurs tâches et déterminer par addition des crédits d'heures

de tâches un crédit d'heures de phase. Cela permet, par la suite, de déterminer les ressources de main-d'œuvre correspondantes au besoin de la phase. L'opération de regroupement des crédits d'heures de tâches et le calcul du crédit d'heures de phase doivent être effectués manuellement en utilisant les fonctionnalités ordinaires d'Excel.

Tableau de calculs

Chantier :					
Codes tâches	**TÂCHES**	**Unité**	**Quantités**	**Temps unitaires**	**Temps par tâche**
	Report				
				Crédit d'heures total ou à reporter :	

Tableau de synthèse

Chantier :							
Codes tâches	**TÂCHES**	**Crédit heures calculé**	**Crédit heures s/Total**	**Choix déterminé**		**Choix par calcul**	
				Durée en jours	**Nb ouvriers**	**Durée en jours**	**Nb ouvriers**

2.4. LA PLANIFICATION DE BASE

2.4.1. Information préalable

Le CD-Rom d'accompagnement du présent manuel ne comporte pas d'outil prêt à l'emploi pour traiter du sujet de mise en place de la planification du chantier. Il existe, en effet, sur le marché des logiciels de planification qui, selon le cas, peuvent satisfaire à tout ou partie de l'aide à la mise en œuvre de la méthode de gestion de chantier.

Cependant, les exemples présentés à titre d'information ont été traités avec « Microsoft Project 2000 » et la présentation ci-dessous décrit le processus d'utilisation de Project. De même, l'outil de budget (voir ci-après § 2.5) est présenté suivant deux procédures différentes :
– extraction des données de MSProject ;
– saisie directe des données.

2.4.2. Présentation de base

Le logiciel Project de Microsoft version 2000 présente différents affichages proposant la saisie et la visualisation des tâches et des ressources affectées à leur réalisation. Il permet d'imprimer des rapports et, notamment, un tableau croisé de tâches et des ressources figurant dans le temps et pour chaque tâche, l'utilisation des ressources avec le coût correspondant. Ce tableau représente en fait le budget dépenses du chantier.

Dans la présentation du fichier d'appel de MSProject, aucun réglage particulier n'est effectué, et il convient pour chaque utilisateur de construire l'environnement dans lequel il désire l'utiliser. L'environnement c'est :
– la définition des affichages ;
– le dessin des affichages ;
– les filtres de données ;
– les tris de données ;
– la conception des rapports…

2.4.3. Présentation personnalisée

Le traitement des exemples avec MSProject a été réalisé à partir d'une présentation personnalisée du fichier d'appel selon l'environnement ci-dessus. Cet environnement, adapté au domaine des travaux publics avec le traitement des problématiques de gestion, dont la visualisation du budget prévisionnel de chantier, peut être recréé pour faciliter l'accès de l'outil à des utilisateurs novices, pour gagner du temps, ou pour uniformiser les présentations.

Si c'est le choix de l'utilisateur, il devra l'enregistrer dans un fichier servant d'appel à l'ouverture de MSProject. Ce fichier devra être protégé par la propriété « Lecture seule », permettant à l'utilisateur de le conserver en l'état initial, même en cas de manipulation erronée. Il devra cependant être temporairement déprotégé pour la mise à jour du calendrier. Son ouverture suffit à mettre en place l'application. La pratique de MSProject est ainsi limitée à des manipulations simples qui peuvent s'acquérir rapidement.

On pourrait aussi exploiter les options de suivi de projet de MSProject mais leur mise en œuvre est complexe et nécessite une connaissance approfondie de l'outil. Dans la pratique, pour la mise à jour du planning et du budget, on peut toujours considérer que ce qui reste à réaliser d'un chantier à la date D, correspond à un chantier qui commence le jour D.

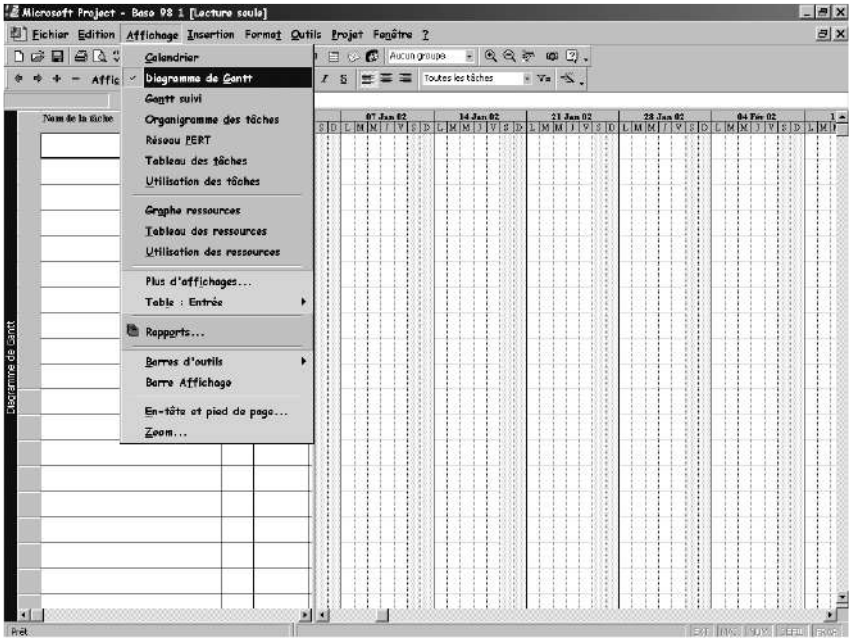
2.4.4. Manuel de référence

L'ouverture du fichier de base de Project 2000 présente par défaut l'affichage *Diagramme de Gantt*.

1- « Menu Outils », option *Modifier le temps de travail* :
Mettre à jour si nécessaire le calendrier du projet (jours fériés, horaires de travail des jours ouvrables ; la base est préréglée pour des semaines de 35 heures en 5 jours de 7 heures.

2- « Menu Projet », option *Information sur le projet* ;
Saisir la date de début du projet. C'est en fait la date de début de chantier.

3- « Menu Fichier », option *Propriétés*, onglet *Résumé* :
– compléter le titre « Chantier… » ;
– saisir le nom de l'utilisateur ;
– OK.

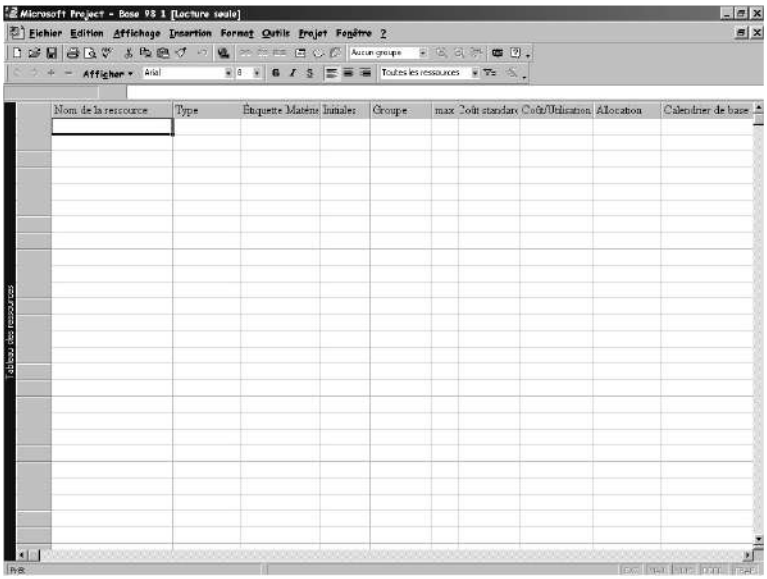


4- « Menu Fichier », option *Enregistrer sous* :
Saisir l'adresse et le nom d'enregistrement du fichier. Depuis la version Project 98, et son environnement Windows 95, 98, 2000 ou NT, l'utilisation des noms longs est possible. En fonction de l'avancement de la saisie des éléments du projet, il conviendra d'enregistrer régulièrement ; pour cela, il suffira de cliquer sur l'icône 🖫 de la barre d'outils standard.

5- « Menu Affichage », option *Diagramme de Gantt* :
– saisir toutes les tâches issues de la décomposition de l'ouvrage (au kilomètre) ;
– créer la hiérarchie des tâches (taches récapitulatives) ;
– saisir la durée des tâches (sauf les tâches récapitulatives pour lesquelles la durée est calculée automatiquement entre le premier jour de la première tâche et le dernier jour de la dernière) ;

– penser à utiliser des « jalons » (tâches qui n'ont pas de durée) pour symboliser des limites d'étapes dans la réalisation d'un projet. Par exemple, on peut utiliser un jalon pour marquer la date limite à laquelle il faudra passer une commande de fournitures pour ne pas générer, par un retard de livraison du à un retard de commande, un retard dans la date de fin de chantier.

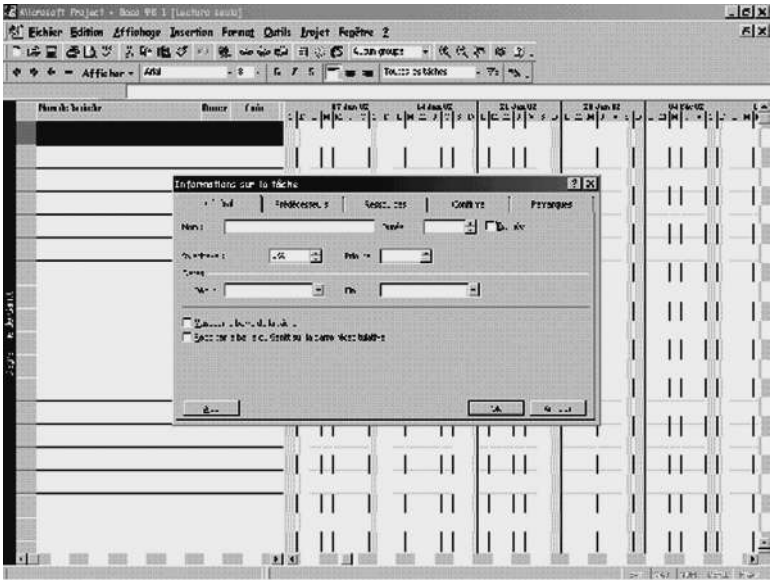
6- « Menu Affichage », option *Tableau des ressources* :



– saisir la liste complète des ressources projetées pour réaliser l'ouvrage en les classant par catégories (Personnel, Matériel, Fournitures) avec pour chaque ressource, outre son nom, ses initiales distinctives, son appartenance à un groupe, son calendrier d'utilisation (calendrier standard par défaut) ;
– pour chaque ressource des groupes « personnel » et « matériel », saisir le coût standard par unité de temps et éventuellement le coût par utilisation : cette dernière information pourra être utilisée par exemple pour les gros matériels pour prendre en compte les transferts ;
– dans ce tableau, une colonne est consacrée au « type de ressource » et propose deux options : « travail » ou « matériel ». Par défaut, les ressources sont du type « travail ». La sélection du type « matériel » pour une ressource, génère le traitement du coût par répartition. C'est-à-dire, le montant total du coût de la ressource pour le chantier est réparti automatiquement dans la période où elle a été utilisée et proportionnellement à la durée. Cette fonction permet de

traiter les fournitures comme des ressources, car généralement leur coût n'est pas établi par rapport au temps, mais par rapport à la quantité (ou l'unité). *Exemple* : bordures de trottoir achetées à l'unité et non à la journée.

7- « Menu Affichage », option *Diagramme de Gantt* :



– double cliquer sur chaque tâche, cela ouvre une fenêtre à onglets ;
– cliquer sur l'onglet *Prédécesseur* :
- saisir le numéro de la tâche prédécesseur,
- modifier si besoin la nature de la relation-tâches (FD par défaut),
- saisir le retard de la tâche par rapport à son prédécesseur,
- valider par OK, c'est retourner au diagramme de Gantt.

8- « Menu Affichage », option *Diagramme de Gantt* :
– double cliquer sur chaque tâche, cela ouvre une fenêtre à onglets ;
– cliquer sur l'onglet *Ressources* :
- cliquer dans la cellule ressource, une icône de liste s'affiche,
- cliquer sur l'icône de liste, la liste des ressources s'affiche,
- cliquer sur la ressource choisie, elle s'affiche à l'unité par défaut,
- si plusieurs ressources sont nécessaires :
  • la même, saisir le nombre dans la cellule « Unité »,
  • une autre, renouveler les opérations précédentes,
- valider par OK, c'est retourner au diagramme de Gantt.

9- « Menu Affichage », option *Tableau des ressources* :
Si une (ou des) ressource(s) est en rouge, c'est qu'elle se trouve en surutilisation. Il convient, à ce niveau, de déterminer la cause de la surutilisation et d'y remédier, soit en ajoutant une unité supplémentaire de la ressource, soit en décalant la chronologie des tâches qui l'utilisent.

10- « Menu Affichage », option *Rapports* :
Cliquer sur l'icône *Personnalisé* et choisir dans la liste le rapport « Utilisation des tâches ». Ce rapport est préréglé pour la présentation d'un tableau récapitulatif des tâches, des ressources qui y sont affectées, et des coûts correspondants dans l'échelle des temps. Les totaux par lignes et par colonnes permettent de considérer et d'utiliser ce tableau comme le véritable budget « Dépenses » du chantier. Ce tableau est adaptable à la durée : il est réglé par semaine mais peut présenter le budget dépense par jour. À la sélection « Utilisation des tâches » (voir ci-dessus), cliquer « Modifier » et sélectionner « Jour » à la place de « Semaine ».

11- Les éditions diverses des documents générés par cette application sont gérables par les options ordinaires de MS Project.

2.5. LE BUDGET

2.5.1. Information préalable

Cet outil est présenté selon deux types de mopdèles, suivant que l'utilisateur procède :
– par extraction des données de MSProject (Modèle 1) ;
– par saisie directe des données (Modèle 2).

2.5.2. Généralités

Ce logiciel a été créé avec le tableur Excel de Microsoft. Son utilisation nécessite Excel version 5 et ultérieures.

Deux feuilles de calcul et deux présentations graphiques composent cet outil destiné, comme le précédent, à étayer la formalisation des éléments et des paramètres du budget prévisionnel.

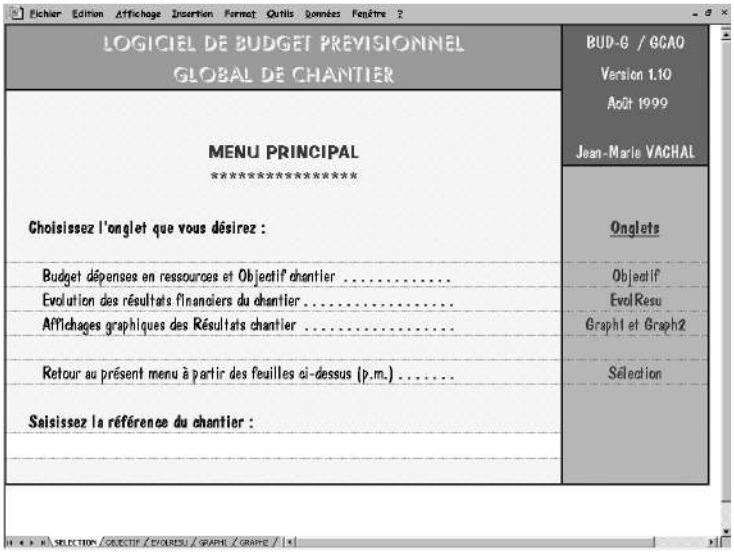
La première feuille de calcul est une répétition sur Excel du budget d'utilisation des ressources, proposé par Project. La constitution d'une nouvelle feuille a permis de rajouter des éléments permettant l'éventualité de prise en compte des frais généraux, la totalisation par unité de temps, et la fixation du Δ objectif par la saisie de la recette prévisionnelle.

La seconde feuille de calcul reprend automatiquement la totalisation des dépenses par unité de temps de la feuille précédente. Elle permet la saisie du libellé et du montant de chaque article du devis. Sa particularité réside dans la saisie des avancements prévisionnels du chantier établis sur le principe de la proportionnalité entre le temps et la production : 2 jours d'avancement sur une tâche qui dure 10 jours, cela représente 20 % de la recette de la tâche. Le budget recette est ainsi alimenté, le tableau calcule ainsi l'évolution prévisionnelle du Δ.

Les deux présentations graphiques, qui complètent cet outil, sont établies pour étayer la lisibilité des résultats.

2.5.3. Manuel de référence

2.5.3.1. Budget dépenses



1- Saisir le titre de référence du chantier dans la cellule blanche. Ce titre apparaîtra automatiquement sur les éditions à venir des tableaux de budget.

2- Cliquer sur l'onglet *Objectif*, cela ouvre une feuille de calcul prête à recevoir les informations de budget dépense d'un chantier. Cette feuille de calcul est prévue pour accueillir les informations provenant de l'affichage « Utilisation des ressources » d'un projet réalisé avec Project 2000. Il convient simplement de copier-coller les informations de Project sur la feuille de calcul Excel. Cette application, telle que détaillée ci-dessous, décrit la procédure induite par l'utilisation de la version 2000 de Project. Pour les versions antérieures, elle n'est pas utilisable en l'état, et une procédure particulière doit être constituée. Microsoft a apporté beaucoup de modifications dans ce domaine lors de l'évolution des versions.

3- Ouvrir simultanément le projet sous MSProject et afficher « Utilisation des ressources ».

4- Vérifier que le nombre de ressources est compatible avec le nombre de lignes du tableau « Objectif » ; modifier si nécessaire le tableau en augmentant le nombre de lignes par l'utilisation des fonctions ordinaires d'Excel ; de même pour le nombre de dates de référence en colonnes.

5- Copier la liste des ressources dans MSProject et venir la coller dans la feuille Excel. Dans une deuxième étape, copier la partie droite du tableau MSProject, et venir la coller dans la feuille Excel en correspondance avec la liste des ressources. L'exportation des données est réalisée.

6- En cet état, le tableau présente l'évolution du budget dépense. Cela peut suffire pour atteindre le but fixé. L'utilité de ce tableau réside, cependant, dans la possibilité de saisir le montant du chiffre d'affaires prévisionnel du chantier (en principe le montant du marché, tel que défini à l'étude). On obtient, ainsi, directement le résultat espéré sur cette affaire en valeur et en pourcentage. Il est établi en « brut », car la comparaison recettes-dépenses est faite sur les dépenses calculées en « déboursé chantier » (sans tenir compte des frais généraux).

Il est possible, aussi, en saisissant le montant des frais généraux à prélever sur le chantier dans la cellule adéquate, de lire directement le pourcentage de marge *nette* espéré pour cette affaire. C'est *l'Objectif*.

8- L'édition du tableau est gérable par les options ordinaires d'Excel.

2.5.3.2. Budget recettes - Évolution des résultats

1- Cliquer sur l'onglet *Evolresu*, cela ouvre une feuille de calcul prête à recevoir les informations sur les prévisions d'avancement des recettes correspondantes à la réalisation du chantier. Cette feuille est incrémentée automatiquement des informations de dépenses extraites du tableau précédent (« Objectif »).

2- Saisir dans les colonnes « Articles du marché » et « Montants articles » un abrégé de chaque ligne des prix composant le devis, avec les valeurs correspondantes. Le total doit représenter le chiffre d'affaire du chantier.

3- Par une lecture simultanée du planning GANTT sous Project 2000, il est possible de déterminer l'avancement des travaux dans un article, sur la base de la proportionnalité entre le temps passé et la quantité produite. Il s'agit de saisir un pourcentage d'avancement en jour par jour dans l'unité de temps de la colonne. *Exemple* : Un article représentant au total 10 jours de travail, 2 sur une semaine, 5 sur la suivante et 3 sur la dernière correspond en avancement à 20 % la première semaine, 50 % la deuxième et 30 % la troisième.

4- À la fin des saisies, vérifier par le total des pourcentages, que tout a été compté, et rien qu'une fois.

5- Les graphiques proposés par les onglets *Graph1* et *Graph2* sont la synthèse graphique de l'application. Ils permettent par une visualisation rapide de déceler les difficultés du projet, et éventuellement de proposer des solutions techniques différentes. À partir de là, il conviendra de mettre à jour rationnellement tous les éléments entrant dans la complexité de cet ensemble d'applications.

6- Les éditions diverses des documents générés par cette application sont gérables par les options ordinaires d'Excel.

2.5.4. Manuel de référence – Modèle 2

2.5.4.1. Budget dépenses

1- Saisir le titre de référence du chantier dans la cellule blanche. Ce titre apparaîtra automatiquement sur les éditions à venir des tableaux de budget.

2- Cliquer sur l'onglet *Objectif*, cela ouvre une feuille de calcul prête à recevoir les informations de budget dépense d'un chantier.

3- Après saisie des ressources, le tableau présente l'évolution du budget dépense. Cela peut suffire pour atteindre le but fixé. L'utilité de ce tableau réside, cependant, dans la possibilité de saisir le montant du chiffre d'affaires prévisionnel du chantier (en principe le montant du marché tel que défini à l'étude). On obtient ainsi directement le résultat espéré sur cette affaire, en valeur et en pourcentage. Il est établi en « brut », car la comparaison recettes-dépenses est faite sur les dépenses calculées en « déboursé chantier » (sans tenir compte des frais généraux).

Il est possible aussi, en saisissant le montant des frais généraux à prélever sur le chantier dans la cellule adéquate, de lire directement le pourcentage de marge « nette » espéré pour cette affaire. C'est *l'Objectif*.

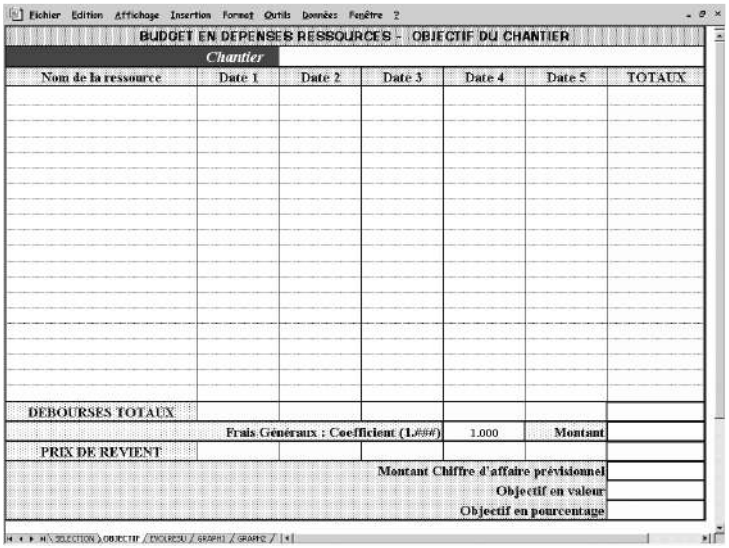
4- L'édition du tableau est gérable par les options ordinaires de Excel.

2.5.4.2. Budget recettes – Évolution des résultats

Idem 2.5.3.2, car il n'y a pas d'incidence de MSProject sur cette application.

2.5.5. Présentation des feuilles Excel

Budget dépenses et objectif chantier



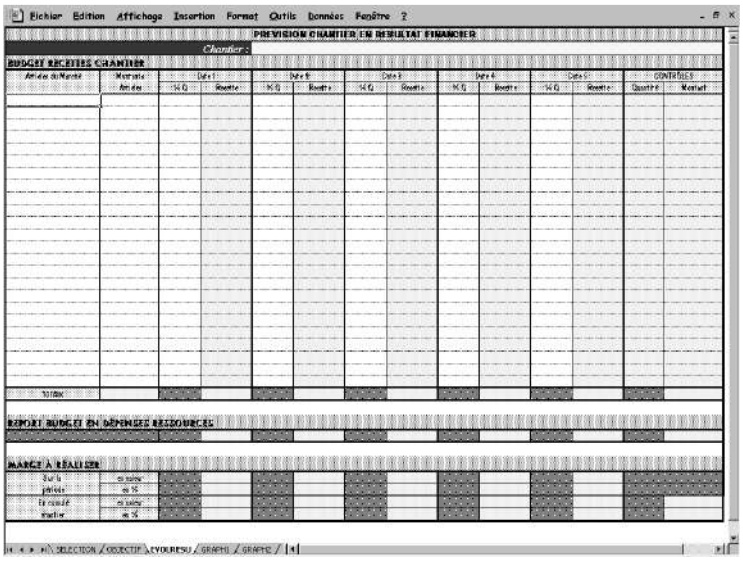
Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

BUDGET EN DEPENSES RESSOURCES - OBJECTIF DU CHANTIER

Chantier

Nom de la ressource	Date 1	Date 2	Date 3	Date 4	Date 5	TOTAUX
DEBOURSES TOTAUX						
			Frais Généraux : Coefficient (1,###)	1.000	Montant	
PRIX DE REVIENT						
					Montant Chiffre d'affaire prévisionnel	
					Objectif en valeur	
					Objectif en pourcentage	

Budget recettes – Évolution des résultats



2.6. LE SUIVI BUDGÉTAIRE

2.6.1. Généralités

Ce logiciel a été créé avec le tableur Excel de Microsoft. Son utilisation nécessite Excel version 5 et ultérieures.

Cet outil est conçu pour permettre la saisie des éléments budgétaires au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Il est basé, comme le budget prévisionnel, sur une durée de chantier de 5 semaines, de façon à pouvoir entre les deux faire des comparaisons faciles génératrices d'indicateurs d'écarts. Les valeurs données sont établies au niveau du déboursé de chantier.

Une bibliothèque de ressources codées permet la saisie rapide de celle-ci avec leur coût unitaire. Elle est donnée ici à titre d'exemple. Les formules de recherches dans les tableaux sont basées sur sa structure actuelle ; l'étendre justifierais de modifier toutes les formules. L'ordre des numéro doit rester strictement croissant.

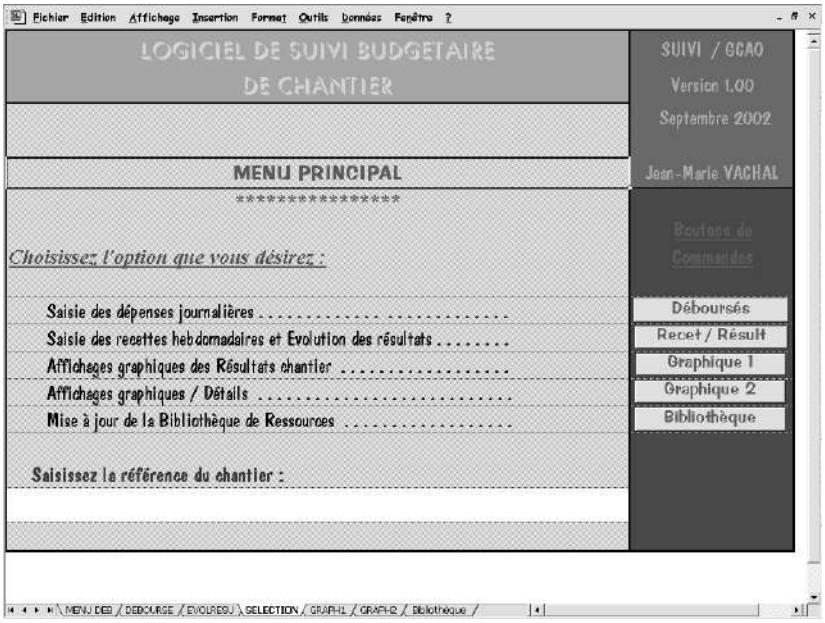
La partie « Dépenses » est composée d'une feuille de calcul comportant 5 tableaux, un par semaine pour la saisie des ressources utilisées. Les calculs récapitulatifs et les enchaînements de semaines sont automatiques.

La partie « Recettes » comporte un seul tableau. Il convient de de saisir en préalable les articles et les prix unitaires du devis. La saisie hebdomadaire des quantités réalisées par article incrémente automatiquement les résultats que l'on peut lire en valeur, en pourcentage, ou en présentation graphique. Les deux graphiques sont les mêmes que dans l'outil de budget prévisionnel pour faciliter les comparaisons.

2.6.2. Manuel de référence

D'une manière générale dans ce logiciel, une macro-commande permet de revenir au menu principal, d'où que l'on soit pour être utilisée en cas d'« égarement » de l'utilisateur : *Ctrl z*.

Saisir le titre de référence du chantier dans la cellule blanche du menu principal. Ce titre apparaîtra automatiquement sur les éditions à venir des tableaux de budget.



2.6.2.1. Saisie des déboursés

Pour la saisie des déboursés, il suffit de cliquer d'abord sur le bouton *Déboursés* du menu principal, puis sur le bouton correspondant à la semaine à saisir pour afficher le tableau correspondant. La saisie d'une ressource se fait en tapant son numéro bibliothèque dans la colonne « code ». La quantité dépensée est tapée directement dans la colonne « quantité » du jour. Les reports de semaines, et le report sur le tableau et les graphiques des résultats sont automatiques. Il n'y a qu'à les consulter après la saisie.

2.6.2.2. Saisie des recettes

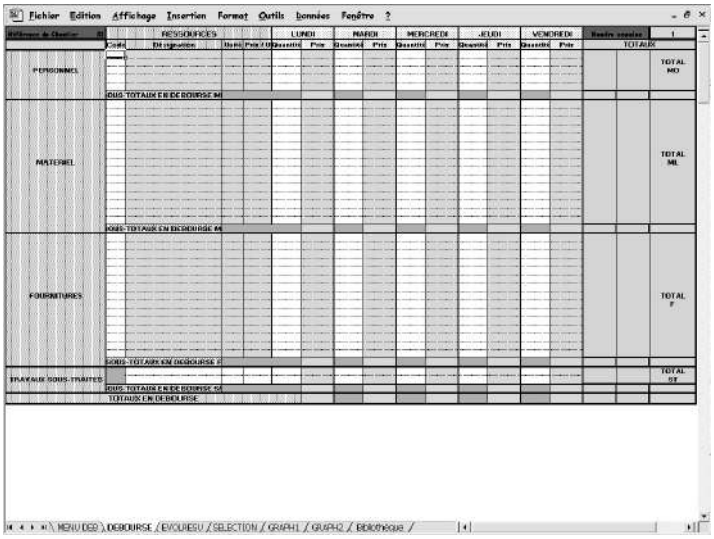
Saisir les articles et les prix unitaires du devis dans les colonnes du tableau affiché en cliquant sur le bouton *Recet/Résult* du menu principal. La saisie des avancements hebdomadaires de ces articles calcule automatiquement les incidences sur le résultat du chantier.

2.6.2.3. Affichage des résultats

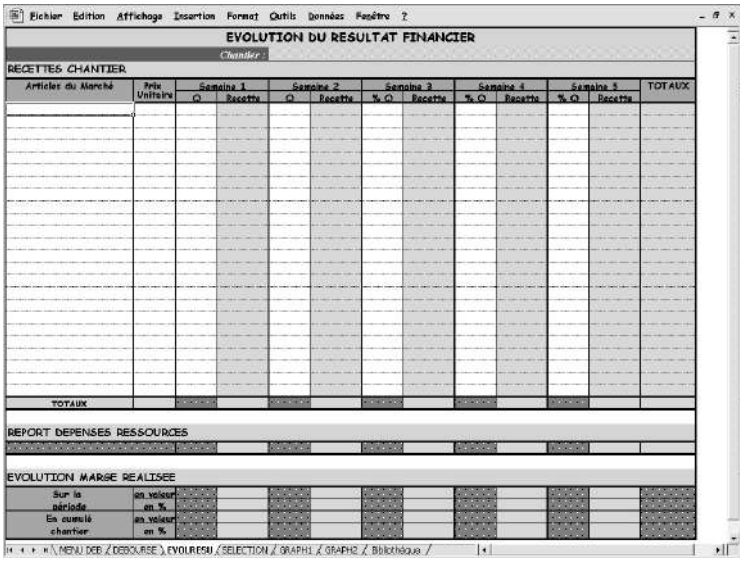
La consultation des résultats n'a de sens que si les saisies des déboursés et des avancements sont réalisées. Le résultat est donné en valeur et en pourcentage sur le tableau des recettes et en présentation graphique pour faciliter l'analyse.

2.6.3. Présentation des feuilles Excel

Déboursé



Recettes et résultats



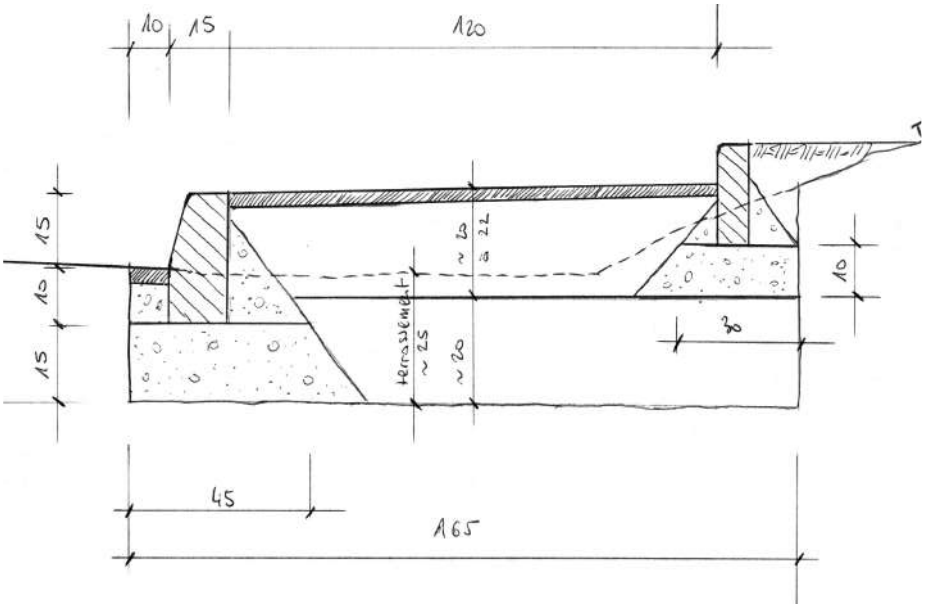
PARTIE 3

APPLICATION

Étude de cas de chantier de VRD

1. DONNÉES GÉNÉRALES DE L'AFFAIRE

1.1. SCHÉMA TYPE DES TRAVAUX



1.2. DONNÉES DE BASE

1.2.1. Présentation générale

La ville d'Égletons a décidé d'étendre sa zone artisanale. Pour cela, il a été décidé d'aménager la rue du CFC en créant des trottoirs. Le schéma ci-dessus présente le profil moyen type du travail à réaliser.

La rue du CFC, d'une longueur totale de 450 mètres, représente, en fait, 900 mètres de trottoirs à réaliser (deux côtés). L'affaire étudiée ayant une finalité exclusivement démonstrative et pédagogique, aucun détail d'équipement n'a été prévu (grilles, avaloirs, candélabres, etc.) pour ne pas alourdir l'étude de cas.

1.2.2. Bordereau de prix

N°	Libellé de l'article	Unité	Quantité
1	Découpe de la chaussée à la scie	ml	900,00
2	Terrassement et évacuation des déblais à la décharge	m^3	400,000
3	Fourniture et pose de bordures de trottoir en béton, de type T2, y compris jointoiement	ml	900,00
4	Fourniture et pose de contre-bordures en béton, de type P1, joints secs	ml	900,00
5	Fourniture et mise en œuvre de graves non traitées 0/31[5] pour corps de trottoir	t	950
6	Revêtement de trottoir en béton bitumineux 0/6 à 80 kg/m² sur émulsion de bitume à 0,8 kg/m²	m²	1 170,00
7	Épaulement de trottoir derrière les contre-bordures par apport et étalage de terre végétale à raison de 1m^3 pour 10 ml	ml	900,00

1.2.3. Paramètres contractuels

Les travaux à réaliser sont détaillés dans le bordereau de prix présenté ci-dessus. L'avant-métré donne des quantités forfaitaires, à l'exclusion des graves de constitution du corps de trottoir qui seront facturées au tonnage réel sur justificatif des bons de pesage.

• Délai : 5 semaines.

• Décharge obligatoire (payante : 10,00 F HT par m^3 déchargé) compte tenu de la nature bitumée des déblais.

• La rue est mise hors circulation pendant la durée des travaux. Une déviation est mise en place, dont la signalisation est à la charge de l'entreprise.

• L'exécution récente du revêtement de chaussée a justifié l'article 1 du bordereau. Pour les mêmes raisons, il sera interdit pendant la réalisation d'utiliser la chaussée comme aire de stockage des matériaux.

2. L'ÉTUDE

2.1. DONNÉES ET HYPOTHÈSES DE L'ÉTUDE

2.1.1. Données

• La décharge réglementée, la carrière de graves et la centrale d'enrobés sont situées au même endroit. Par rapport au chantier, cela représente une distance de 10 km dont l'essentiel du parcours a lieu sur route de campagne.

• La nature des déblais de l'accotement permet une estimation de densité de 2,1 (en place) avec un foisonnement de 40 %.

• La densité compactée du 0/315 est de 2,2.

• Tous les coûts de ressources sont ceux inscrits dans la bibliothèque du logiciel d'étude EDP 2000/GCAO.

2.1.2. Hypothèses

• Les paramètres de transport des matériaux (déblais, graves et enrobés) sont les suivants :

– vitesse moyenne en charge : 35 km/h ;
– vitesse moyenne à vide : 46 km/h ;
– efficience dans le transport : 80 %.

• Coefficients de l'étude :

– frais de chantier : voir ci-dessous les éléments entrant dans le calcul du coefficient ;
– pondération des marges sur les cessions : 3 % des déboursés internes
frais généraux :
- sur ressources internes : 17 %
- sur ressources externes : 10 %
– stratégie de marge de prise d'affaire : – 2 % (uniformément).

• Détail des frais de chantier
  – encadrement :
    - 1 chef de chantier,
    - 10 % d'un conducteur de travaux,
    - 1 fourgon,
    - 1 niveau + mire ;
  – locations et consommations :
    - 1 roulotte,
    - 1 sanitaire,
    - signalisations et barrières,
    - 1 tonne à eau,
    - consommations chantier : 40,00 €/jour ;
  – implantation de l'axe : ½ jour de géomètre à 500,00 €/j ;
  – transferts et installation de chantier ;
    1 porte char avec chauffeur,
    1 ouvrier,
    1 jour ;
  – nettoyage et repliement du chantier :
    - 1 porte char avec chauffeur,
    - 1 ouvrier,
    - 1 jour.

• Hypothèse sur le matériel :
  – tous les matériels prévus à l'étude sont en cessions internes.

2.2. DONNÉES ET HYPOTHÈSES DES SOUS-DÉTAILS

2.2.1. Sous-détail n° 1 : découpe de la chaussée

• Ressources :
  – 1 scie à sol à moteur thermique ;
  – 1 ouvrier ;
  – 1 disque ;
  – fioul.

Rendements :
  – 300 ml/jour soit : 3 jours ;
  – 1 disque/500 ml de sciage ;
  – 25 litres de fioul/jour.

2.2.2. Sous-détail n° 2 : terrassement

• Hypothèses et calculs :

– atelier de terrassement avec 1 pelle et camions de 15 tonnes ;

– rendement extrait des statistiques et de l'expérience : 200 m^3/jour (net en place), densité des déblais = 2,1 (en place), soit 200 × 2,1 = 420 t/jour ;

– calcul du cycle camion de transport :

- transport sur 10 km à 35 km/h de moyenne : 21 min (efficience 80 %)
- vidage (temps estimé) 3 min
- retour sur 10 km à 46 km/h de moyenne : 16 min (efficience 80 %)
- chargement :

420t/15 t = 28 chargements par jour
(8 h × 60 min)/28 = 17 min (OK)
cycle = 57 min

– nombre de camions nécessaires :

57/17 = 3,4 soit : 4 camions de 15 t.

• Ressources :

– 1 pelle ;
– 4 camions ;
– 1 cylindre (BW100) ;
– 1 ouvrier (à pied) ;
– décharge payante.

• Rendements :

– 200 m^3/jour soit : 2 jours ;
– foisonnement des déblais (décharge) = 40 % soit kf = 1,4.

2.2.3. Sous-détail n° 3 : bordures

• Hypothèses et calculs

– pertes : 5 % ;

– approvisionnement par chargements de 10 palettes de 24 bordures

- nombre de bordures : 900 × 1,05 = 945 bordures,
- nombre de chargements : 945/(10 × 24) =4 voyages ;

– 3 lignes d'étude :

- approvisionnement et répartition,
- pose,
- jointoiement.

• Ressources ligne d'étude *Approvisionnement* :
  – bordures livrées par le fournisseur ;
  – 3 ouvriers ;
  – 1 manitou.

• Rendement ligne d'étude *Approvisionnement* :
  – 4 fois × ½ journée.

• Ressources ligne d'étude *Pose* :
  – 3 ouvriers ;
  – 1 manitou ;
  – bordures T2 ;
  – béton prêt à l'emploi livré.

• Rendement ligne d'étude *Pose* :
  – pose de 150 ml/jour, soit : 6 jours ;
  – consommation de béton : 75 litres/ml ;
  – consommation de bordures : 1,05 U/ml.

• Ressources ligne d'étude *Jointoiement* :
  – 1 ouvrier ;
  – mortier prêt à l'emploi livré.

• Rendement ligne d'étude *Jointoiement* :
  – 200 ml/jour environ ;
  – consommation de mortier : 2 litres/joint ;
  – fréquence des joints : 1,1 joint par ml.

2.2.4. Sous-détail n° 4 : contre-bordures

• Hypothèses et calculs :
  – pertes : 7 % ;
  – approvisionnement par chargements de 10 palettes de 48 bordures
    - nombre de bordures : 900 × 1,07 = 960 bordures,
    - nombre de chargements : 960/(10 × 48) = 2 voyages ;
  – 2 lignes d'étude :
    - approvisionnement et répartition,
    - pose.

• Ressources ligne d'étude *Approvisionnement* :
  – bordures livrées par le fournisseur ;
  – 3 ouvriers ;
  – 1 manitou.

• Rendement ligne d'étude *Approvisionnement* :
  – 2 fois × ½ journée.

• Ressources ligne d'étude *Pose* :
  – 3 ouvriers ;
  – 1 manitou ;
  – bordures P1 ;
  – béton prêt à l'emploi livré.

• Rendement ligne d'étude *Pose* :
  – pose de 225 ml/jour, soit :4 jours ;
  – consommation de béton : 50 litres/ml ;
  – consommation de bordures : 1.07 U/ml.

2.2.5. Sous-détail n° 5 : corps de trottoir en GNT 0/315

• Hypothèses et calculs :
  – 2 lignes d'étude :
    - approvisionnement en cordon dans la fouille,
    - étalage et compactage de la grave ;
  – atelier d'approvisionnement des matériaux en cordon (2 phases) :
    - chargement et attente carrière (temps estimé) 15 min
    - transport sur 10 km à 35 km/h de moyenne : 21 min (eff. 80 %)
    - vidage (temps estimé) : 30 min
    - retour sur 10 km à 46 km/h de moyenne : 16 min (eff. 80 %)
      cycle = 82 min
    - nombre de camions nécessaires :
      82/30 = 2,7 soit : 3 camions de 15 t
    - nombre de tours/jour possible pour 1 camion :
      (8 h x 60 min)/ 82 = 5,85 tours
      soit 5 tours possibles pour 2 camions, 6 tours pour 1
      soit 16 chargements/jour
      vérification nombre de déchargements possibles :
      480/30 = 16 camions

- calcul du rendement :
  16 × 15 t = 240 t/jour
- calcul de la durée
  950/240 = 3,96 jours
  soit : 2 fois 2 jours
- atelier d'étalage et compactage des matériaux (2 phases) :
  même temps que l'atelier d'approvisionnement
  soit : 2 fois 2 jours

• Ressources ligne d'étude *Approvisionnement* :
  – 1 ouvrier ;
  – 3 camions de 15 t dont 1 avec tapis latéral ;
  – GNT 0/315.

• Rendement ligne d'étude *Approvisionnement* :
  – 2 jours (2 fois)

• Ressources ligne d'étude *Étalage et compactage* :
  – 3 ouvriers ;
  – 1 cylindre BW100.

• Rendement ligne d'étude *Étalage et compactage* :
  – 2 jours (2 fois).

2.2.6. Sous-détail n° 6 : revêtement

• Hypothèses et calculs :
  – durée estimée d'après statistiques et expérience : 2 jours ;
  – quantité à mettre en œuvre :
    - 1 170 m² × 80 kg/m² = 93 300 kg,
    -soit 94 tonnes environ ;
  – décomposition des moyens d'approvisionnement :
    - 1 camion de 15 t,
    - 1 camion de 10 t,
    - 2 voyages par jour.

• Ressources :
  – 1 équipe d'enrobés équipée ;
  – 1 camion de 15 t ;
  – 1 camion de 10 t ;

– 1 répandeuse à émulsion ;
– BB 0/6 ;
– émulsion.

Rendement :
– 2 jours ;
– BB 0/6 80 kg/m² ;
– émulsion : 0,8 kg/m².

2.2.7. Sous-détail n° 7 : épaulement de trottoir

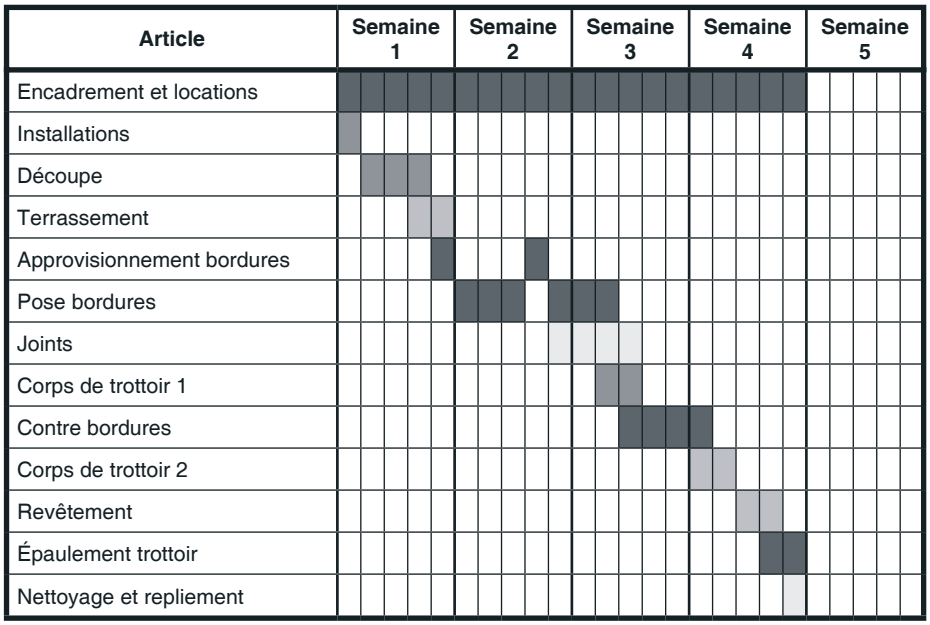
• Hypothèses et calculs :
– durée estimée d'après statistiques et expérience : 2 jours
– quantité de terre végétale :
900 ml × 0,100 m3/ml = 90 m^3
soit en poids (densité foisonnée = 1,6) : 90 × 1,6 = 144 t
soit environ 10 chargements d'1 camion de 15 t (5 par jour).

• Ressources :
– 3 ouvriers ;
– 1 camion de 15 t ;
– terre végétale.

• Rendement :
– 2 jours.

2.2.8. Planning sommaire

Le schéma ci-après est établi sur la base des choix de l'étude, en terme de ressources, de rendements et donc de durées. Il ne peut avoir à ce niveau de valeur contractuelle, ni opérationnelle. Le planning issu des réflexions menées lors de la contre-étude pourra seul servir de référence pour la gestion du chantier. L'établissement de ce schéma sommaire découle seulement de la nécessité de disposer d'informations pour le calcul des frais de chantier.



2.3. EXTRAITS DE L'ÉTUDE DE PRIX INFORMATISÉE

Les documents présentés dans les pages ci-après sont extraits du logiciel d'étude EDP2000/GCAO. Ils ont tous été copiés après le traitement de l'étude dans sa totalité. La chronologie de saisie n'est pas forcément respectée, mais la présentation est représentative de tous les paramètres pris en compte dans l'étude.

Seul le sous-détail complet de l'article concernant les bordures T2 est présenté pour démontrer la procédure. L'édition d'un sous-détail n'est pas une édition prioritaire dans le logiciel ; elle est présentée ici comme exemple. Pour tous les autres articles, le tableau récapitulatif de l'évolution de la valeur, à partir des éléments secs jusqu'au prix de vente, est présenté. Il est porteur en synthèse de toutes les informations constituant l'établissement du prix de vente.

2.3.1. Bordereau de prix

LOGICIEL D'ÉTUDE DE PRIX PAR LA MÉTHODE DES SOUS-DÉTAILS			EDP2000/GCAO Ver 4.00 Janvier 2002
SAISIE DU BORDEREAU			Écran N° 3
N° des prix	**Libellé de l'article (abrégé)**	**Unité**	**Quantité à réaliser**
1	Découpe de la chaussée	ml	900
2	Terrassement et évacuation décharge	m^3	400
3	Fourniture et pose de bordures T2, jointoiement	ml	900
4	Fourniture et pose de contre bordures P1	ml	900
5	Corps de trottoir en GNT 0/315	T	950
6	Revêtement en BB 0/6 à 80 kg/m² sur émulsion	m²	1 170
7	Épaulement trottoir en terre végétale	ml	900
8			
POUR REMONTER AU MENU DE M.A.J. DES PARAMÈTRES			Paramètres

2.3.2. Déboursé d'étude

Découpe de la chaussée	ml	900	1,03	927,36
Terrassement et évacuation décharge	m^3	400	12,17	4 867,44
Fourniture et pose de bordures T2, jointoiement	ml	900	14,10	12 689,27
Fourniture et pose de contre bordures P1	ml	900	8,57	7 716,31
Corps de trottoir en GNT 0/315	T	950	14,18	13 474,55
Revêtement en BB 0/6 à 80 kg/m² sur émulsion	m²	1 170	7,10	8 310,24
Épaulement trottoir en terre végétale	ml	900	2,01	1 805,30
Frais de chantier	Forfait			12 296,00
			TOTAL HORS TAXES	**62 086,47**

2.3.3. Calcul du coefficient de frais de chantier

CALCUL DU COEFFICIENT DE FRAIS DE CHANTIER À APPLIQUER À L'ÉTUDE

Frais de chantier (FCh)	12 296,00
Déboursé total brut (DTB)	62 086,47
Déboursé sec total brut (DSTB)	49 790,47
K à appliquer = FCh/DSTB	**1,25**

POUR REMONTER À LA SAISIE DES PARAMÈTRES GÉNÉRAUX — **Para Géné**

2.3.4. Paramètres généraux de l'affaire

LOGICIEL D'ÉTUDE DE PRIX PAR LA MÉTHODE DES SOUS-DÉTAILS

EDP2000/GCAO Ver 4.00 Janvier 2002

SAISIE DES PARAMÈTRES GÉNÉRAUX DE L'ÉTUDE

Écran N° 4

AFFAIRE	
CLIENT :	Ville d'Égletons
CHANTIER :	Aménagement Rue du CFC

Attention *: Les valeurs à saisir dans les cellules ci-dessous sont des coefficients et non des pourcentages. Pour déterminer le coefficient : K = 1 ± % - Hors utilisation des coefficients les cellules doivent rester neutres (= 1).*

K Frais de chantier	1,25	K FG/ Matériel location	1,10
K FG/ Main-d'œuvre	1,17	K FG/ Matériaux	1,10
K FG/ Matériel entrep.	1,17	K FG/ Sous-traitants	1,00
K Réduction/marges des ressources internes	0,97	K Marge d'étude (sur PR)	0,98
		K Remise	1,00

POUR REMONTER AU MENU DE M.A.J. DES PARAMÈTRES — **Paramètres**

2.3.5. Exemple de sous-détail : « bordures T2 »

LOGICIEL D'ÉTUDE DE PRIX PAR LA MÉTHODE DES SOUS-DÉTAILS	EDP2000/GCAO Ver 4.00 Janvier 2002
SAISIE DES PARAMÈTRES D'ARTICLES	Écran N° 6.3

N° de l'article : 3

Rappel du libellé : Fourniture et pose de bordures T2, jointoiement

Nombre de lignes d'étude (1, 2 ou 3) : 3

PARAMÈTRES GÉNÉRAUX D'ARTICLE Ligne d'étude 1 (principale)
Libellé ligne d'étude 1 : Pose

Quantité statistique de référence (QR) : 150

Par Jour

Quantité du devis à réaliser (Q) . . . . : 900

Unité de facturation.. . . . . : ml

Durée de l'opération (Q/QR).. . . . . : 6,00 Jour (brut)

soit (saisir le choix).. . . . . : 6,00 Jour (arrondi)

PRODUCTION REQUISE : 150 ml par Jour

MAIN-D'ŒUVRE LE1							
Code	**Désignation**	**Uni**	**Nb. ouvr.**	**H/J**	**Q/U**	**P/U**	**Prix sec**
120	Ouvrier qualifié	H	2	7	14	19,00	266,00
170	Ouvrier spécialisé	H	1	7	7	18,00	126,00
						Total main-d'œuvre LE1 :	392,00

MATÉRIELS ENTREPRISE LE1							
Code	**Désignation**	**Unité de gestion**		**Nbre/quantité de réf.**		**P/U**	**Prix sec**
7914	Manitou	//////	Jour	//////////	1	38,00	38,00
		//////		//////////			
						Total matériels entreprise LE1 :	38,00

MATÉRIELS EN LOCATION LE1							
Code	**Désignation**	**Unité de gestion**		**Nbre/Quantité de référence**		**P/U**	**Prix sec**
		//////		//////////			
		//////		//////////			
						Total matériels en location LE1 :	

MATÉRIAUX LE1							
Code	**Désignation**	**Uni**	**Quantité de réf.**	**Dosage par unité**	**Quant./ réf.**	**P/U**	**Prix sec**
315	Bordures béton type T2	U	150	1,05	157,50	4,00	630,00
702	Béton à 200 kg	m^3	150	0,07	10,50	75,00	787,50
			150				
			150				
						Total matériaux LE1 :	1 417,50

TRAVAUX À SOUS-TRAITER					
Rappel désignation de l'article dont tout ou partie sous-traités		**Quantité sous-traitée**		**P/U sous-traité**	**Déboursé**
Code	Tâche				
3	Fourniture et pose de bordures T2, jointoiement	//////////			
				Total sous-traitants :	

Si pas d'autre ligne d'étude, cliquez sur le bouton pour retourner au menu de sélection des saisies **Selec S/D**

PARAMÈTRES GÉNÉRAUX D'ARTICLE Ligne d'étude 2 (secondaire)
Libellé ligne d'étude 2 : Approvisionnement

Quantité statistique de référence (QR) : 450

Par Jour

Quantité du devis à réaliser (Q) . . . . : 900

Unité de facturation.. . . . . : ml

Durée de l'opération (Q/QR).. . . . . : 2,00 Jour (brut)

soit (saisir le choix).. . . . . : 2,00 Jour (arrondi)

PRODUCTION REQUISE : 450 ml par Jour

MAIN-D'ŒUVRE LE2

Code	Désignation	Uni	Nb. ouvr.	H/J	Q/U	P/U	Prix sec
120	Ouvrier qualifié	H	1	7	7	19,00	133,00
170	Ouvrier spécialisé	H	2	7	14	18,00	252,00
						Total main-d'œuvre LE2 :	385,00

MATÉRIELS ENTREPRISE LE2

Code	Désignation	Unité de gestion		Nbre/quantité de réf.		P/U	Prix sec
7914	Manitou	//////	Jour	//////////	1	38,00	38,00
		//////		//////////			
						Total matériels entreprise LE2 :	38,00

MATÉRIELS EN LOCATION LE2

Code	Désignation	Unité de gestion		Nbre/Quantité de référence		P/U	Prix sec
		//////		//////////			
		//////		//////////			
						Total matériels en location LE2 :	

MATÉRIAUX LE2

Code	Désignation	Uni	Quantité de réf.	Dosage par unité	Quant./ réf.	P/U	Prix sec
			450		1		
			450				
						Total matériaux LE2 :	

Si pas d'autre ligne d'étude, cliquez sur le bouton pour retourner au menu de sélection des saisies — **Selec S/D**

PARAMÈTRES GÉNÉRAUX D'ARTICLE Ligne d'étude 3 (secondaire)
Libellé ligne d'étude 3 : Jointoiement

Quantité statistique de référence (QR) : 200

Par Jour

Quantité du devis à réaliser (Q) . . . . : 900

Unité de facturation.. . . . . : ml

Durée de l'opération (Q/QR).. . . . . : 4,50 Jour (brut)

soit (saisir le choix).. . . . . : 5,00 Jour (arrondi)

PRODUCTION REQUISE : 180 ml par Jour

MAIN-D'ŒUVRE LE3

Code	Désignation	Uni	Nb. ouvr.	H/J	Q/U	P/U	Prix sec
120	Ouvrier qualifié	H	1	7	7	19,00	133,00
						Total main-d'œuvre LE3 :	133,00

MATÉRIELS ENTREPRISE LE3

Code	Désignation	Unité de gestion		Nbre/quantité de réf.		P/U	Prix sec
7914	Manitou	//////		//////////			
		//////		//////////			
						Total matériels entreprise LE3 :	

MATÉRIELS EN LOCATION LE3

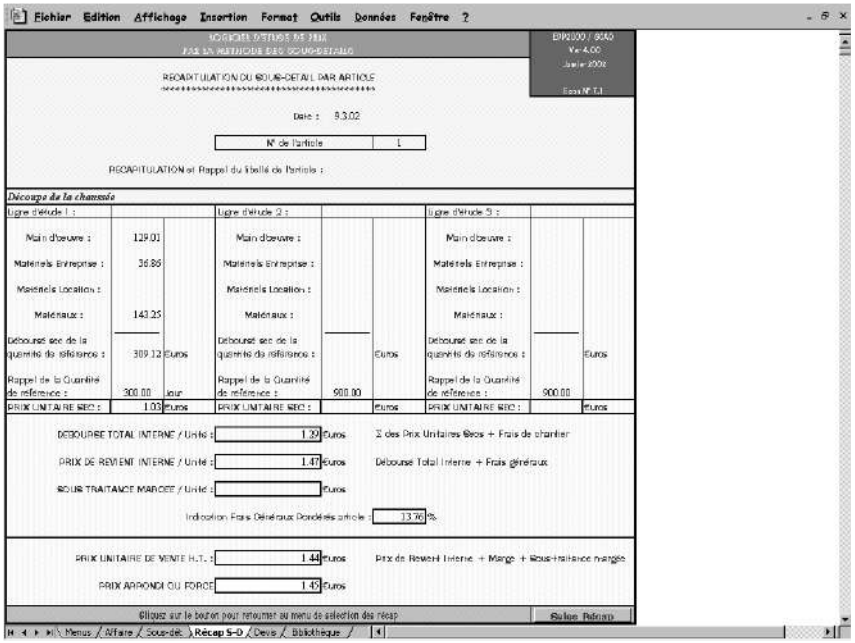
Code	Désignation	Unité de gestion		Nbre/Quantité de référence		P/U	Prix sec
		//////		//////////			
		//////		//////////			
						Total matériels en location LE3 :	

MATÉRIAUX LE3

Code	Désignation	Uni	Quantité de réf.	Dosage par unité	Quant./ réf.	P/U	Prix sec
726	Mortier à joints	m^3	180	0,0024	0,43	100,00	43,20
						Total matériaux LE3 :	43,20

Si pas d'autre ligne d'étude, cliquez sur le bouton pour retourner au menu de sélection des saisies — **Selec S/D**

2.3.6. Récapitulation des 7 sous-détails et frais de chantier



Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDES DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

EPP2000 / 8040
Ver 4.00
Janvier 2002

RECAPITULATION DU SOUS-DETAIL PAR ARTICLE

Date : 9.3.02

N° de l'article : 1

RECAPITULATION et Rappel du libellé de l'article :

Découpe de la chaussée

Ligne d'étude 1 :			Ligne d'étude 2 :			Ligne d'étude 3 :		
Main d'oeuvre :	129.01		Main d'oeuvre :			Main d'oeuvre :		
Matériels Entreprise :	36.89		Matériels Entreprise :			Matériels Entreprise :		
Matériels Location :			Matériels Location :			Matériels Location :		
Matériaux :	143.25		Matériaux :			Matériaux :		
Déboursé sec de la quantité de référence :	309.12	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros
Rappel de la Quantité de référence :	300.00	Jour	Rappel de la Quantité de référence :	900.00		Rappel de la Quantité de référence :	900.00	
PRIX UNITAIRE SEC :	1.03	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros

DEBOURSE TOTAL INTERNE / Unité : 1.29 Euros — Σ des Prix Unitaires Secs + Frais de chantier

PRIX DE REVIENT INTERNE / Unité : 1.47 Euros — Déboursé Total Interne + Frais généraux

SOUS TRAITANCE MARGEE / Unité : Euros

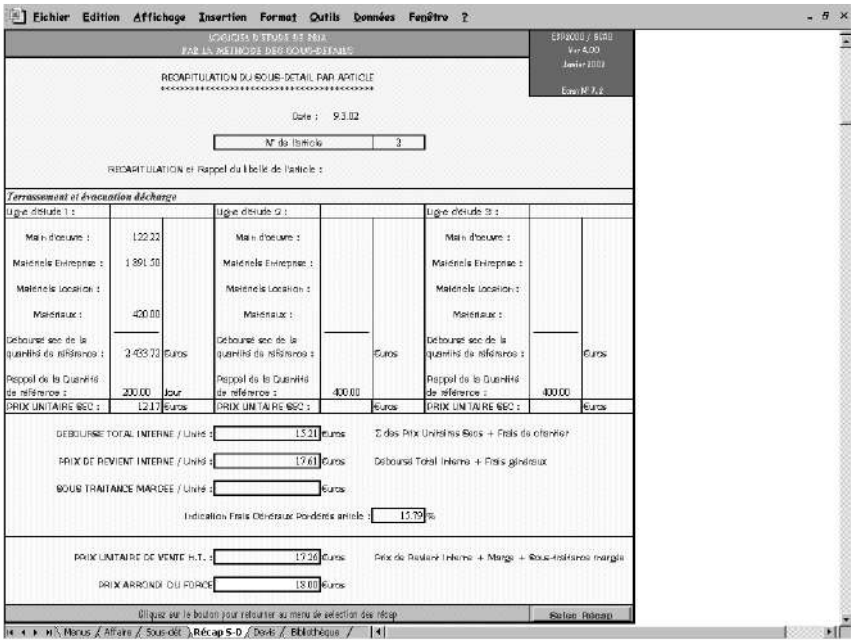
Indication Frais Généraux Pondérés article : 13.96 %

PRIX UNITAIRE DE VENTE H.T. : 1.44 Euros — Prix de Revient Interne + Marge + Sous-traitance margée

PRIX ARRONDI OU FORCE 1.45 Euros

Cliquez sur le bouton pour retourner au menu de sélection des récap — Retour Récap

Menus / Affaire / Sous-dét. / Récap S-D / Devis / Bibliothèque



Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDES DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

EPP2000 / 8040
Ver 4.00
Janvier 2002

RECAPITULATION DU SOUS-DETAIL PAR ARTICLE

Date : 9.3.02

N° de l'article : 3

RECAPITULATION et Rappel du libellé de l'article :

Terrassement et évacuation déchargo

Ligne d'étude 1 :			Ligne d'étude 2 :			Ligne d'étude 3 :		
Main d'oeuvre :	1.22.22		Main d'oeuvre :			Main d'oeuvre :		
Matériels Entreprise :	1 891.50		Matériels Entreprise :			Matériels Entreprise :		
Matériels Location :			Matériels Location :			Matériels Location :		
Matériaux :	400.00		Matériaux :			Matériaux :		
Déboursé sec de la quantité de référence :	2 433.73	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros
Rappel de la Quantité de référence :	200.00	Jour	Rappel de la Quantité de référence :	400.00		Rappel de la Quantité de référence :	400.00	
PRIX UNITAIRE SEC :	12.17	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros

DEBOURSE TOTAL INTERNE / Unité : 15.21 Euros — Σ des Prix Unitaires Secs + Frais de chantier

PRIX DE REVIENT INTERNE / Unité : 17.61 Euros — Déboursé Total Interne + Frais généraux

SOUS TRAITANCE MARGEE / Unité : Euros

Indication Frais Généraux Pondérés article : 15.79 %

PRIX UNITAIRE DE VENTE H.T. : 17.26 Euros — Prix de Revient Interne + Marge + Sous-traitance margée

PRIX ARRONDI OU FORCE 18.00 Euros

Cliquez sur le bouton pour retourner au menu de sélection des récap — Retour Récap

Menus / Affaire / Sous-dét. / Récap S-D / Devis / Bibliothèque

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDE DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

EIR2000 / GCAO
Ver 4.00
Janvier 2002
Essai N° 7.3

RECAPITULATION DU SOUS-DETAIL PAR ARTICLE

Date : 9.3.02

N° de l'article	3

RECAPITULATION et Rappel du libellé de l'article :

Fourniture et pose de bordures T2, jointoiement

Ligne d'étude 1 :	Pose		Ligne d'étude 2 :	Approvisionnement		Ligne d'étude 3 :	Jointoiement	
Main d'oeuvre :	380.24		Main d'oeuvre :	373.45		Main d'oeuvre :	129.01	
Matériels Entreprise :	36.86		Matériels Entreprise :	36.86		Matériels Entreprise :		
Matériels Location :			Matériels Location :			Matériels Location :		
Matériaux :	1 417.50		Matériaux :			Matériaux :	43.20	
Déboursé sec de la quantité de référence :	1 834.60	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :	410.31	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :	172.21	Euros
Rappel de la Quantité de référence :	150.00	Jour	Rappel de la Quantité de référence :	450.00	Jour	Rappel de la Quantité de référence :	180.00	Jour
PRIX UNITAIRE SEC :	12.23	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :	0.91	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :	0.96	Euros

DEBOURSE TOTAL INTERNE / Unité : 17.62 Euros — Σ des Prix Unitaires Secs + Frais de chantier

PRIX DE REVIENT INTERNE / Unité : 19.72 Euros — Déboursé Total Interne + Frais généraux

SOUS-TRAITANCE MARGEE / Unité : Euros

Indication Frais Généraux Pondérés article : 12.19 %

PRIX UNITAIRE DE VENTE H.T. : 19.38 Euros — Prix de Revient Interne + Marge + Sous-traitance margée

PRIX ARRONDI OU FORCE 19.50 Euros

Cliquez sur le bouton pour retourner au menu de selection des récap — Selec. Récap

Menus / Affaire / Sous-dét / Récap S-D / Devis / Bibliothèque /

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDE DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

EIR2000 / GCAO
Ver 4.00
Janvier 2002
Essai N° 7.4

RECAPITULATION DU SOUS-DETAIL PAR ARTICLE

Date : 9.3.02

N° de l'article	4

RECAPITULATION et Rappel du libellé de l'article :

Fourniture et pose de contre bordures P1

Ligne d'étude 1 :	Pose		Ligne d'étude 2 :	Approvisionnement		Ligne d'étude 3 :		
Main d'oeuvre :	380.24		Main d'oeuvre :	373.45		Main d'oeuvre :		
Matériels Entreprise :	36.86		Matériels Entreprise :	36.86		Matériels Entreprise :		
Matériels Location :			Matériels Location :			Matériels Location :		
Matériaux :	1 409.40		Matériaux :			Matériaux :		
Déboursé sec de la quantité de référence :	1 826.50	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :	410.31	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros
Rappel de la Quantité de référence :	225.00	Jour	Rappel de la Quantité de référence :	900.00	Jour	Rappel de la Quantité de référence :	900.00	
PRIX UNITAIRE SEC :	8.12	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :	0.46	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros

DEBOURSE TOTAL INTERNE / Unité : 10.72 Euros — Σ des Prix Unitaires Secs + Frais de chantier

PRIX DE REVIENT INTERNE / Unité : 11.99 Euros — Déboursé Total Interne + Frais généraux

SOUS-TRAITANCE MARGEE / Unité : Euros

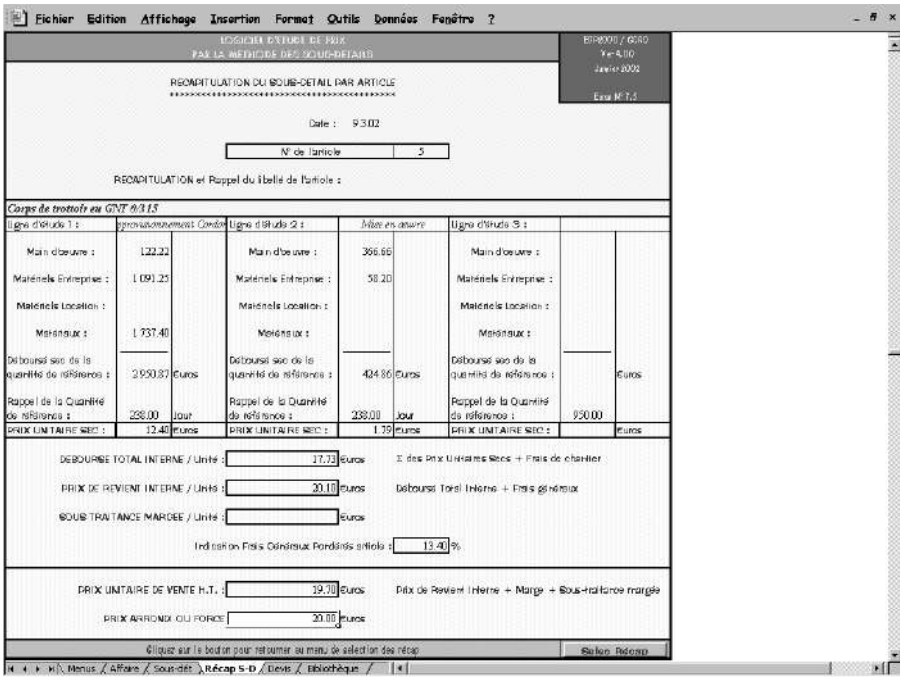
Indication Frais Généraux Pondérés article : 11.89 %

PRIX UNITAIRE DE VENTE H.T. : 11.75 Euros — Prix de Revient Interne + Marge + Sous-traitance margée

PRIX ARRONDI OU FORCE 12.00 Euros

Cliquez sur le bouton pour retourner au menu de selection des récap — Selec. Récap

Menus / Affaire / Sous-dét / Récap S-D / Devis / Bibliothèque /



Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDE DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

BIP2000 / GOAD
Ver 4.00
Janvier 2002
Exo N° 7.5

RECAPITULATION DU SOUS-DETAIL PAR ARTICLE

Date : 9.3.02

N° de l'article	5

RECAPITULATION et Rappel du libellé de l'article :

Corps de trottoir en GNT 0/315

Ligne d'étude 1 :	*approvisionnement Cordon*		Ligne d'étude 2 :	*Mise en oeuvre*		Ligne d'étude 3 :		
Main d'oeuvre :	122.22		Main d'oeuvre :	366.66		Main d'oeuvre :		
Matériels Entreprise :	1 091.25		Matériels Entreprise :	58.20		Matériels Entreprise :		
Matériels Location :			Matériels Location :			Matériels Location :		
Matériaux :	1 737.40		Matériaux :			Matériaux :		
Déboursé sec de la quantité de référence :	2 950.87	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :	424.86	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros
Rappel de la Quantité de référence :	238.00	Jour	Rappel de la Quantité de référence :	238.00	Jour	Rappel de la Quantité de référence :	950.00	
PRIX UNITAIRE SEC :	12.40	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :	1.79	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros

DEBOURSE TOTAL INTERNE / Unité : 17.73 Euros — Σ des Prix Unitaires Secs + Frais de chantier

PRIX DE REVIENT INTERNE / Unité : 20.10 Euros — Déboursé Total Interne + Frais généraux

SOUS TRAITANCE MARGEE / Unité : Euros

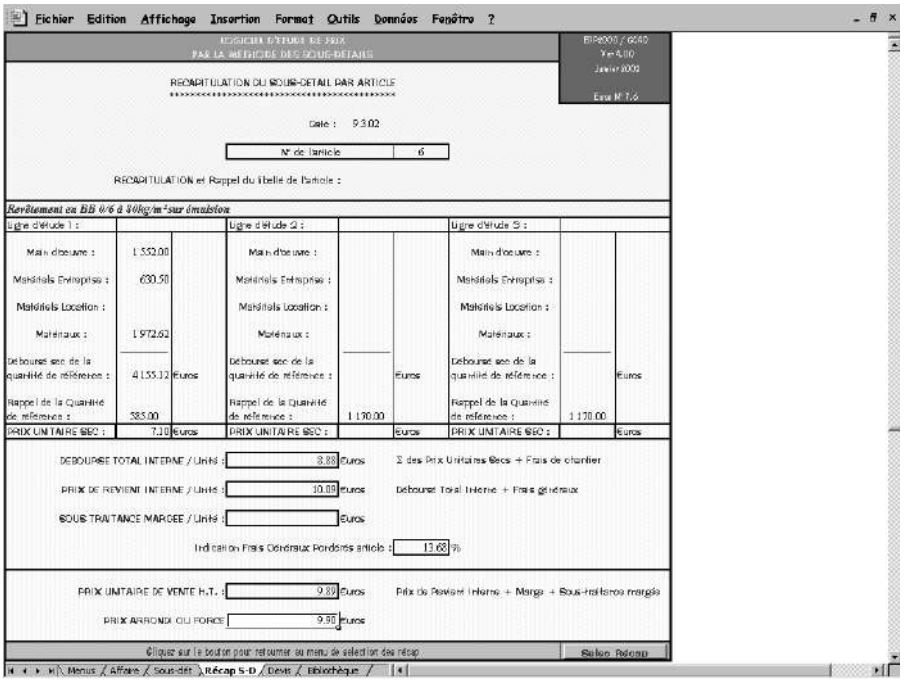
Indication Frais Généraux Pondérés article : 13.40 %

PRIX UNITAIRE DE VENTE H.T. : 19.70 Euros — Prix de Revient Interne + Marge + Sous-traitance margée

PRIX ARRONDI OU FORCE 20.00 Euros

Cliquez sur le bouton pour retourner au menu de sélection des récap — Sélec Récap

Menus / Affaire / Sous-dét / Récap S-D / Devis / Bibliothèque



Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDE DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

BIP2000 / GOAD
Ver 4.00
Janvier 2002
Exo N° 7.6

RECAPITULATION DU SOUS-DETAIL PAR ARTICLE

Date : 9.3.02

N° de l'article	6

RECAPITULATION et Rappel du libellé de l'article :

Revêtement en BB 0/6 à 80kg/m² sur émulsion

Ligne d'étude 1 :			Ligne d'étude 2 :			Ligne d'étude 3 :		
Main d'oeuvre :	1 552.00		Main d'oeuvre :			Main d'oeuvre :		
Matériels Entreprise :	630.50		Matériels Entreprise :			Matériels Entreprise :		
Matériels Location :			Matériels Location :			Matériels Location :		
Matériaux :	1 972.62		Matériaux :			Matériaux :		
Déboursé sec de la quantité de référence :	4 155.12	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros
Rappel de la Quantité de référence :	585.00		Rappel de la Quantité de référence :	1 170.00		Rappel de la Quantité de référence :	1 170.00	
PRIX UNITAIRE SEC :	7.10	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros

DEBOURSE TOTAL INTERNE / Unité : 8.88 Euros — Σ des Prix Unitaires Secs + Frais de chantier

PRIX DE REVIENT INTERNE / Unité : 10.09 Euros — Déboursé Total Interne + Frais généraux

SOUS TRAITANCE MARGEE / Unité : Euros

Indication Frais Généraux Pondérés article : 13.68 %

PRIX UNITAIRE DE VENTE H.T. : 9.89 Euros — Prix de Revient Interne + Marge + Sous-traitance margée

PRIX ARRONDI OU FORCE 9.90 Euros

Cliquez sur le bouton pour retourner au menu de sélection des récap — Sélec Récap

Menus / Affaire / Sous-dét / Récap S-D / Devis / Bibliothèque

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDE DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

EDP2000 / GEAO
Ver 4.00
Janvier 2002
Error N° 7.7

RECAPITULATION DU SOUS-DETAIL PAR ARTICLE

Date : 9.3.02

N° de l'article : 7

RECAPITULATION et Rappel du libellé de l'article :

Epandement trottoir en terre végétale

Ligne d'étude 1 :			Ligne d'étude 2 :			Ligne d'étude 3 :		
Main d'oeuvre :	373.43		Main d'oeuvre :			Main d'oeuvre :		
Matériels Entreprise :	349.20		Matériels Entreprise :			Matériels Entreprise :		
Matériels Location :			Matériels Location :			Matériels Location :		
Matériaux :	180.00		Matériaux :			Matériaux :		
Déboursé sec de la quantité de référence :	902.63	Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros	Déboursé sec de la quantité de référence :		Euros
Rappel de la Quantité de référence :	450.00	Jour	Rappel de la Quantité de référence :	900.00		Rappel de la Quantité de référence :	900.00	
PRIX UNITAIRE SEC :	2.01	Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros	PRIX UNITAIRE SEC :		Euros

DEBOURSE TOTAL INTERNE / Unité : 2.51 Euros — Σ des Prix Unitaires Secs + Frais de chantier

PRIX DE REVIENT INTERNE / Unité : 2.90 Euros — Déboursé Total Interne + Frais généraux

SOUS TRAITANCE MARGEE / Unité : Euros

Indication Frais Généraux Forfaitaires article : 15.60 %

PRIX UNITAIRE DE VENTE H.T. : 2.84 Euros — Prix de Revient Interne + Marge + Sous-traitance margée

PRIX ARRONDI OU FORCE : 3.00 Euros

Cliquez sur le bouton pour retourner au menu de sélection des récap — Sélec Récap

Menus / Affaire / Sous-dét / Récap S-D / Devis / Bibliothèque

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

LOGICIEL D'ETUDE DE PRIX
PAR LA METHODE DES SOUS-DETAILS

EDP2000 / GEAO
Ver 4.00
Janvier 2002
Error N° 7.9

RECAPITULATION DU SOUS-DETAIL PAR ARTICLE

Date : 9.3.02

Frais de chantiers

PERSONNEL	2 316.00	Euros
MATERIEL ENTREPRISE	4 180.00	Euros
MATERIEL EN LOCATION		Euros
MATERIAUX ET CONSOMMATIONS	800.00	Euros
TOTAL FRAIS DE CHANTIER	12 296.00	Euros

Cliquez sur le bouton pour retourner au menu de sélection des récap — Sélec Récap

Menus / Affaire / Sous-dét / Récap S-D / Devis / Bibliothèque

2.3.7. Devis

CFC ÉGLETONS
CENTRE DE FORMATION
SYLVAIN JOYEUX

26, rue de Bellevue – BP 19
19300 ÉGLETONS
Téléphone : 05 55 93 05 18
Télécopie : 05 55 93 28 89
e-mail : cfc@cfcegletons.com

AFFAIRE : Aménagement Rue du CFC **Ville d'Égletons** **9.03.2002**

DEVIS ESTIMATIF

Découpe de la chaussée	ml	900,00	1 45	1 305,00
Terrassement et évacuation décharge	m^3	400,00	18 00	7 200,00
Fourniture et pose de bordures T2, jointoiement	ml	900,00	19 50	17 550,00
Fourniture et pose de contre bordures P1	ml	900,00	12 00	10 800,00
Corps de trottoir en GNT 0/315	T	950,00	20 00	19 000,00
Revêtement en BB 0/6 à 80 kg/m² sur émulsion	m²	1 170,00	9 90	11 583,00
Épaulement trottoir en terre végétale	ml	900 00	3 00	2 700,00
		TOTAL H.T..		**70 138,00**
		% T.V.A.	19 60	13 747,05
		TOTAL T.T.C.		**83 885,05**

Les prix de ce devis sont calculés en valeur mars 2002. Ils sont actualisables et révisables suivant les conditions économiques du mois de réalisation.

2.3.8. Droit à débourser

DROIT À DÉBOURSER CHANTIER (D.A.D.) et calcul du pourcentage pondéré de frais généraux sur l'affaire			
	Montant frais généraux	**%**	**Droit à débourser**
• **Article 1 :** Découpe de la chaussée	154,82	13,76 %	1 125,48
• **Article 2 :** Terrassement et évacuation décharge	957,46	15,79 %	6 062,98
• **Article 3 :** Fourniture et pose de bordures T2, jointoiement	1 878,44	12,19 %	15 410,82
• **Article 4 :** Fourniture et pose de contre bordures P1	1 131,09	11,89 %	9 516,34
• **Article 5 :** Corps de trottoir en GNT 0/315	2 204,46	13,40 %	16 454,52
• **Article 6** Revêtement en BB 0/6 à 80 kg/m² sur émulsion	1 367,52	13,68 %	9 998,82
• **Article 7 :** Épaulement trottoir en terre végétale	355,57	15,60 %	2 278,69
• **Article 8 :**			
TOTAUX :	8 049,36		60 847,64
Soit POURCENTAGE moyen :		**13,23 %**	

3. LA PRÉPARATION DU CHANTIER

3.1. DÉCISIONS PAR RAPPORT À L'ÉTUDE

Toutes les décisions méthodologiques présentées ci-dessous ont été prises dans le souci de rationaliser la réalisation des travaux en tenant compte des événements survenus depuis la prise d'affaire.

Des consultations auprès de la maîtrise d'œuvre ont permis d'obtenir la validation des choix techniques.

3.1.1. Choix techniques

• En s'appuyant sur les résultats des sondages et essais réalisés sur le site par l'entreprise (à intégrer par conséquent dans le budget du chantier), et démontrant la bonne qualité de l'accotement, il a été décidé de ne pas terrasser la totalité de la largeur du trottoir mais seulement de décaisser à la raboteuse l'emplacement des bordures T2. Un léger décaissement sera cependant réalisé sur toute la surface restante.

• Les déblais de décaissement de l'accotement resteront sur place pour servir à l'épaulement des contre-bordures ; pas de décharge à prévoir.

• La décision ci-dessus génère l'abandon du sciage.

• Le fraisat extrait du rabotage sera réutilisé comme grave.

• L'économie réalisée sur la fourniture moindre de GNT, (fraisat + absence de terrassement) profite au client.

• Pour l'atelier de pose des bordures T2, il a été décidé d'utiliser une pose bordure ; d'où des rendements bien supérieurs à ceux de l'étude.

• L'entreprise a pu démontrer à la maîtrise d'œuvre que le dosage de 80 kg/m² pour le revêtement était trop faible et risquait de ne pas tenir. Compte tenu des

économies faites par ailleurs, par les modifications de modes opératoires, il a été prévu de passer à un dosage de 100 kg, sans émulsion de collage et avec un supplément de prix par rapport au forfait de 1,10 €/m².

3.1.2. Renégociation des fournitures

La fourniture des bordures T2 et P1 a été renégociée avec le fournisseur qui assure lui-même le transport et le déchargement. Un délai d'enregistrement de la commande de 5 jours est requis entre la commande et la première livraison. Le prix des bordures rendues chantier est :

– T2 : 4,00 € l'unité,
– P1 : 2,70 € l'unité.

3.2. EXTRAIT DE LA CONTRE-ÉTUDE

Les documents présentés dans les pages ci-après sont extraits du traitement de la préparation du chantier en utilisant le logiciel MSProject 2000, avec entrée sur le fichier « Base ».

– tableau des tâches ;
– tableau des ressources ;
– planning prévisionnel ;
– graphe de ressource : main-d'œuvre ;
– budget d'utilisation des ressources ;
– rapport d'analyse croisée tâches ressources et estimation du déboursé.

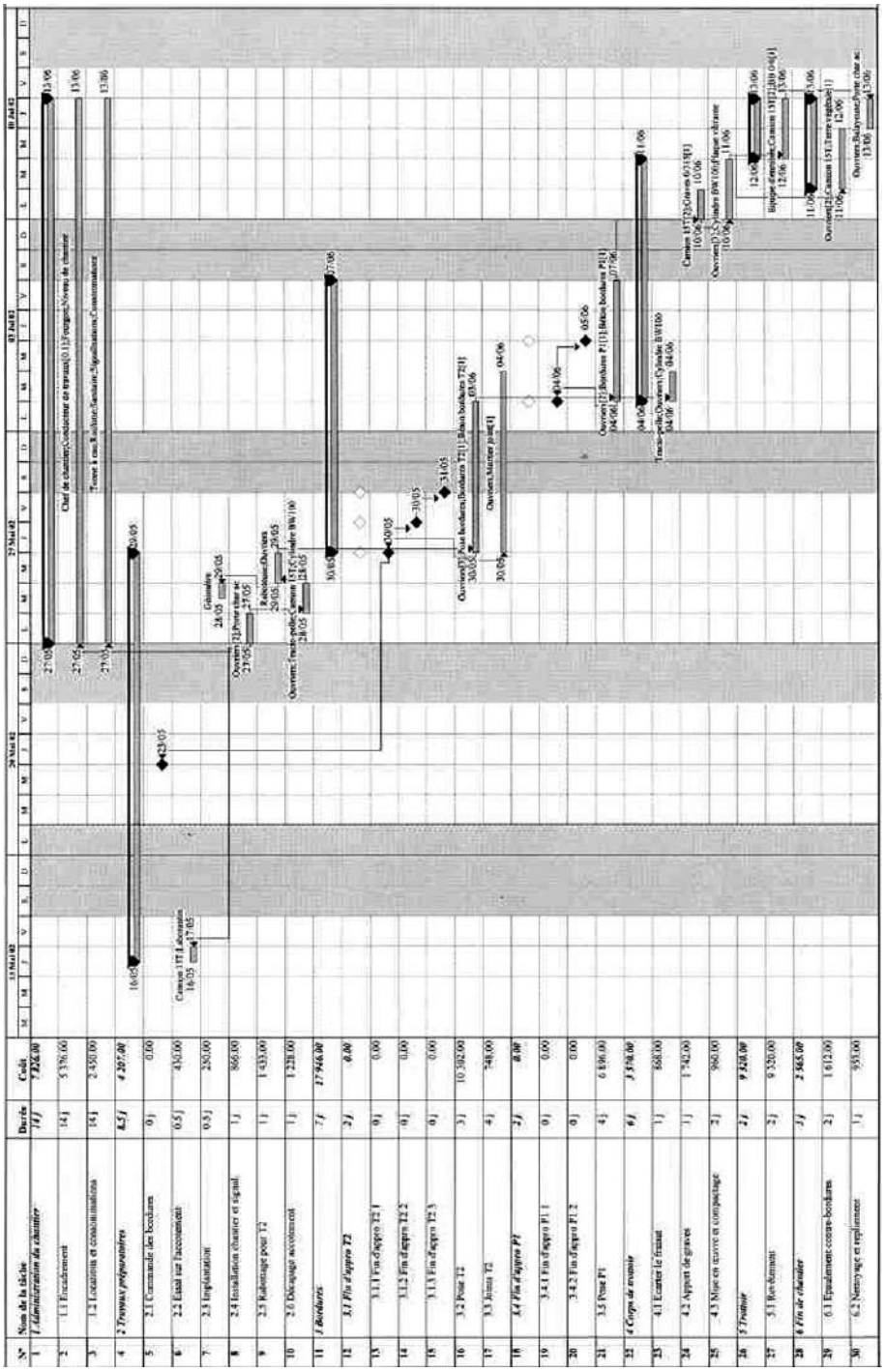
3.2.1. Tableau des tâches

CHANTIER : RUE DU CFC À ÉGLETONS							
N°	**Nom de la tâche**	**Durée**	**Coût**	**Début**	**Fin**	**Prédéces.**	**Initiales de la ressource**
1	1. Administration du chantier	14 j	7826,00	27 mai 08 : 00	13 juin 17 : 00		
2	1.1. Encadrement	14 j	5376,00	27 mai 08 : 00	13 juin 17 : 00	8DD	CCH, CTX, FG, NIV
3	1.2. Locations et consommations	14 j	2450,00	27 mai 08 : 00	13 juin 17 : 00	8DD	TAO, RLT, RSAN, SIGN, CONSO
4	2. Travaux préparatoires	8,5 j	4207,00	16 mai 11 : 30	29 mai 17 : 00		
5	2.1. Commande des bordures	0 j	0,00	23 mai 08 : 00	23 mai 08 : 00	13DF – 5 j	
6	2.2. Essai sur l'accotement	0,5 j	430,00	16 mai 11 : 30	17 mai 08 : 00	8DF – 5 j	C15T, LAB
7	2.3. Implantation	0,5 j	250,00	28 mai 11 : 30	29 mai 08 : 00	9DF	GO
8	2.4. Installation chantier et signal.	1 j	866,00	27 mai 08 : 00	27 mai 17 : 00		OUV, PENG
9	2.5. Rabottage pour T2	1 j	1433,00	29 mai 08 : 00	29 mai 17 : 00	10	RAB, OUV
10	2.6. Décapage accotement	1 j	1228,00	28 mai 08 : 00	28 mai 17 : 00	8	OUV, PL, C15T, BW100
11	3. Bordures	7 j	17946,00	30 mai 08 : 00	07 juin 17 : 00		
12	3.1. Fin d'appro T2	2 j	0,00	30 mai 08 : 00	31 mai 17 : 00		
13	3.1.1. Fin d'appro T2 1	0 j	0,00	30 mai 08 : 00	30 mai 08 : 00	16DF	
14	3.1.2. Fin d'appro T2 2	0 j	0,00	30 mai 17 : 00	30 mai 17 : 00	13FD + 1 j	
15	3.1.3. Fin d'appro T2 3	0 j	0,00	31 mai 17 : 00	31 mai 17 : 00	14FD + 1 j	
16	3.2. Pose T2	3 j	10302,00	30 mai 08 : 00	03 juin 17 : 00	9	OUV, PBD, BT2, BBT2
17	3.3. Joints T2	4 j	748,00	30 mai 08 : 00	04 juin 17 : 00	16DD	OUV, MORT
18	3.4. Fin d'appro P1	2 j	0,00	04 juin 08 : 00	05 juin 17 : 00		
19	3.4.1. Fin d'appro P1 1	0 j	0,00	04 juin 08 : 00	04 juin 08 : 00	21DF	
20	3.4.2. Fin d'appro P1 2	0 j	0,00	05 juin 17 : 00	05 juin 17 : 00	19FD + 2 j	
21	3.5. Pose P1	4 j	6896,00	04 juin 08 : 00	07 juin 17 : 00	16	OUV, BP1, BBP1
22	4. Corps de trottoir	6 j	3570,00	04 juin 08 : 00	11 juin 17 : 00		
23	4.1. Écarter le fraisat	1 j	868,00	04 juin 08 : 00	04 juin 17 : 00	16	PL, OUV, BW100
24	4.2. Apport de graves	1 j	1742,00	10 juin 08 : 00	10 juin 17 : 00	21	C15T, GNT
25	4.3. Mise en œuvre et compactage	2 j	960,00	10 juin 08 : 00	11 juin 17 : 00	24DD	OUV, BW100, PQVB
26	5. Trottoir	2 j	9320,00	12 juin 08 : 00	13 juin 17 : 00		
27	5.1. Revêtement	2 j	9320,00	12 juin 08 : 00	13 juin 17 : 00	25	EQEN, C15T, BB
28	6. Fin de chantier	3 j	2565,00	11 juin 08 : 00	13 juin 17 : 00		
29	6.1. Épaulement	2 j	1612,00	11 juin 08 : 00	12 juin 17 : 00	25FD – 1 j	OUV, C15T, TV
30	6.2. Nettoyage et repliement	1 j	953,00	13 juin 08 : 00	13 juin 17 : 00	27FF	OUV, BALAI, PENG

3.2.2. Tableau des ressources

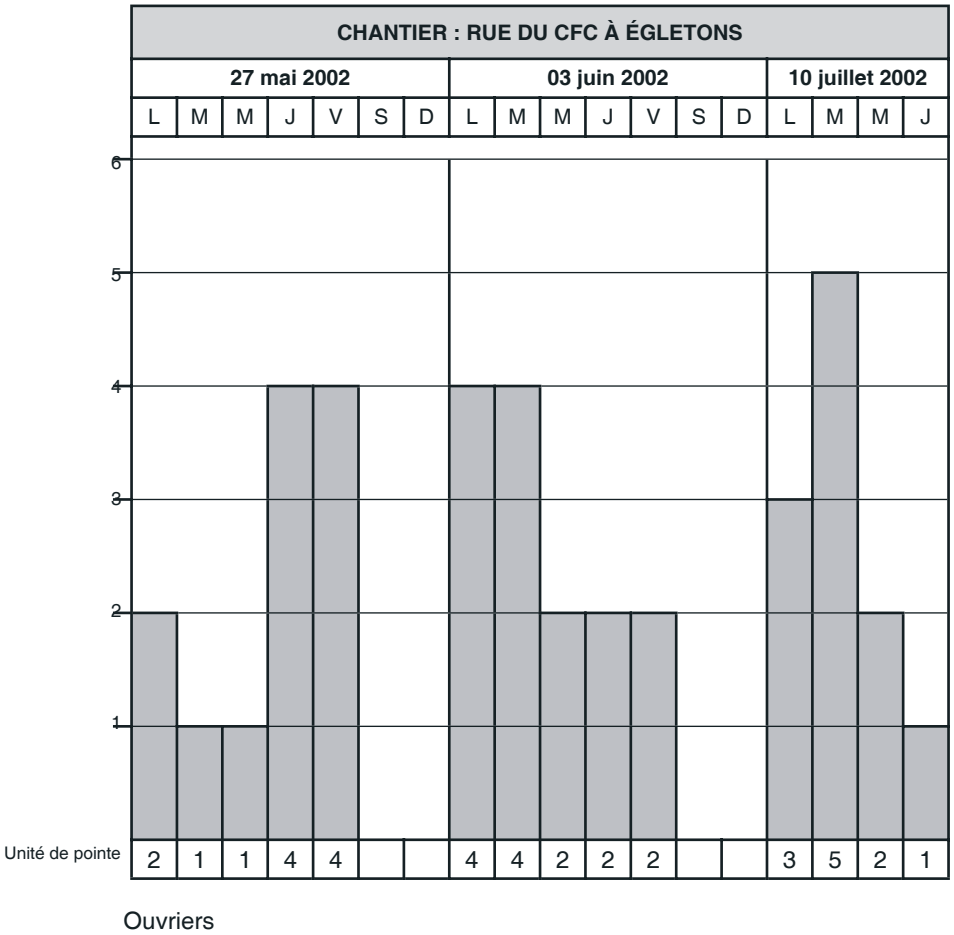
CHANTIER : RUE DU CFC À ÉGLETONS							
N°	Nom de la ressource	Type	Initiales	Groupe	Max	Coût standard	Coût/utilis.
1	***Personnel***	Travail	P		1		0 00
2	Chef de chantier	Travail	CCH	Personnel	1	300,00/j	0 00
3	Conducteur de travaux	Travail	CTX	Personnel	1	400,00/j	0 00
4	Géomètre	Travail	GO	Personnel	1	500,00/j	0 00
5	Laborantin	Travail	LAB	Personnel	1	500,00/j	0 00
6	Ouvriers	Travail	OUV	Personnel	6	19,00/j	0 00
7	Équipe d'enrobés	Travail	EQEN	Personnel	1	1 600/j	0 00
8	***Matériels***	Travail	M		1		0 00
9	Raboteuse	Travail	RAB	Matériel	1	1 000,00/j	0 00
10	Tracto-pelle	Travail	PL	Matériel	1	375,00/j	300 00
11	Porte-char ac	Travail	PENG	Matériel	1	600,00/j	300 00
12	Camion 15 t	Travail	C15T	Matériel	3	360,00/j	0 00
13	Cylindre BW100	Travail	BW100	Matériel	1	60,00/j	0 00
14	Plaque vibrante	Travail	PQVB	Matériel	1	21,00/j	0 00
15	Pose-bordures	Travail	PBD	Matériel	1	200,00/j	0 00
16	Fourgon	Travail	FG	Matériel	1	38,00/j	0 00
17	Tonne à eau	Travail	TAO	Matériel	1	5,00/j	0 00
18	Niveau de chantier	Travail	NIV	Matériel	1	6,00/j	0 00
19	Roulotte	Travail	RLT	Matériel	1	10,00/j	0 00
20	Sanitaires	Travail	RSAN	Matériel	1	20,00/j	0 00
21	Signalisations	Travail	SIGN	Matériel	1	100,00/j	0 00
22	Balayeuse	Travail	BALAI	Matériel	1	220,00/j	0 00
23	***Fournitures***	Matériel	F				0 00
24	Consommations	Travail	CONSO	Fournitures	1	40,00/j	0 00
25	Bordures P1	Matériel	BP1	Fournitures		2 592,00	0 00
26	Béton bordures P1	Matériel	BBP1	Fournitures		3 240,00	0 00
27	Bordures T2	Matériel	BT2	Fournitures		3 780,00	0 00
28	Béton bordures T2	Matériel	BBT2	Fournitures		4 725,00	0 00
29	Mortier joint	Matériel	MORT	Fournitures		216,00	0 00
30	Graves 0/315	Matériel	GNT	Fournitures		1 022,00	0 00
31	BB 0/6	Matériel	BB	Fournitures		4 680,00	0 00
32	Terre végétale	Matériel	TV	Fournitures		360,00	0 00

3.2.3. Planning prévisionnel



N°	Nom de la tâche	Durée	Coût
1	*1 Administration du chantier*	*14 j*	*7 326.00*
2	1.1 Encadrement	14 j	5 376.00
3	1.2 Locations et consommations	14 j	2 450.00
4	*2 Travaux préparatoires*	*8.5 j*	*4 207.00*
5	2.1 Commande des bordures	0 j	0.00
6	2.2 Essai sur l'accotement	0.5 j	430.00
7	2.3 Implantation	0.5 j	250.00
8	2.4 Installation chantier et signal.	1 j	866.00
9	2.5 Rabottage pour T2	1 j	1 433.00
10	2.6 Décapage accotement	1 j	1 228.00
11	*3 Bordures*	*7 j*	*17 946.00*
12	*3.1 Fin d'appro T2*	*2 j*	*0.00*
13	3.1.1 Fin d'appro T2 1	0 j	0.00
14	3.1.2 Fin d'appro T2 2	0 j	0.00
15	3.1.3 Fin d'appro T2 3	0 j	0.00
16	3.2 Pose T2	3 j	10 382.00
17	3.3 Joints T2	4 j	748.00
18	*3.4 Fin d'appro P1*	*2 j*	*0.00*
19	3.4.1 Fin d'appro P1 1	0 j	0.00
20	3.4.2 Fin d'appro P1 2	0 j	0.00
21	3.5 Pose P1	4 j	6 896.00
22	*4 Corps de trottoir*	*6 j*	*3 570.00*
23	4.1 Ecarter le fraisat	1 j	868.00
24	4.2 Apport de graves	1 j	1 742.00
25	4.3 Mise en œuvre et compactage	2 j	960.00
26	*5 Trottoir*	*2 j*	*9 320.00*
27	5.1 Revêtement	2 j	9 320.00
28	*6 Fin de chantier*	*3 j*	*2 565.00*
29	6.1 Epaulement cotons-bordures	2 j	1 612.00
30	6.2 Nettoyage et replissement	1 j	953.00

3.2.4. Graphe des ressources : main-d'œuvre



3.2.5. Budget d'utilisation des ressources

CHANTIER : RUE DU CFC À ÉGLETONS							
N°	Nom de la ressource	Coût	Mai 2002			Juin 2002	
			13/05	20/05	27/05	03/06	10/06
	Non affecté	0,00					
1	***Personnel***	0,00					
2	Chef de chantier	4 200,00			1 500,00	1 500,00	1 200,00
3	Conducteur de travaux	560,00			200,00	200,00	160,00
4	Géomètre	250,00			250,00		
5	Laborantin	250,00	250,00				
6	Ouvriers	4 921,00			1 596,00	1 862,00	1 463,00
7	Équipe d'enrobés	3 200,00					3 200,00
8	***Matériels***	0,00					
9	Raboteuse	1 300,00			1 300,00		
10	Tracto-pelle	1 350,00			675,00	675,00	
11	Porte-char ac	1 200,00			600,00		600,00
12	Camion 15 t	3 420,00	180,00		360,00		2 880,00
13	Cylindre BW100	240,00			60,00	60,00	120,00
14	Plaque vibrante	42,00					42,00
15	Pose-bordures	600,00			400,00	200,00	
16	Fourgon	532,00			190,00	190,00	152,00
17	Tonne à eau	70,00			25,00	25,00	20,00
18	Niveau de chantier	84,00			30,00	30,00	24,00
19	Roulotte	140,00			50,00	50,00	40,00
20	Sanitaires	280,00			100,00	100,00	80,00
21	Signalisations	1 400,00			500,00	500,00	400,00
22	Balayeuse	220,00					220,00
23	***Fournitures***	0,00					
24	Consommations	560,00			200,00	200,00	160,00
25	Bordures P1	2 592,00				2 592,00	
26	Béton bordures P1	3 240,00				3 240,00	
27	Bordures T2	3 780,00			2 520,00	1 260,00	
28	Béton bordures T2	4 725,00			3 150,00	1 575,00	
29	Mortier joint	216,00			108,00	108,00	
30	Graves 0/315	1 022,00					1 022,00
31	BB 0/6	4 680,00					4 680,00
32	Terre végétale	360,00					360,00

3.2.6. Rapport d'analyse croisée : tâches et ressources

CHANTIER : RUE DU CFC À ÉGLETONS						
	13/05/02	20/05/02	27/05/02	03/06/02	10/06/02	Total
Administration du chantier						
Encadrement			1 920,00	1 920,00	1 536,00	5 376,00
Chef de chantier			1 500,00	1 500,00	1 200,00	4 200,00
Conducteur de travaux			200,00	200,00	160,00	560,00
Fourgon			190,00	190,00	152,00	532,00
Niveau de chantier			30,00	30,00	24,00	84,00
Locations et consommations			875,00	875,00	700,00	2 450,00
Tonne à eau			25,00	25,00	20,00	70,00
Roulotte			50,00	50,00	40,00	140,00
Sanitaire			100,00	100,00	80,00	280,00
Signalisations			500,00	500,00	400,00	1 400,00
Consommations			200,00	200,00	160,00	560,00
Travaux préparatoires						
Commande des bordures						
Essai sur l'accotement	430,00					430,00
Laborantin	250,00					250,00
Camion 15 t	180,00					180,00
Implantation			250,00			250,00
Géomètre			250,00			250,00
Installation chantier et signal.			866,00			866,00
Ouvrier			268,00			266,00
Porte-char ac			600,00			600,00
Rabottage pour T2			1 433,00			1 433,00
Ouvriers			133,00			133,00
Raboteuse			1 300,00			1 300,00
Décapage accotement			1 228,00			1 228,00
Ouvriers			133,00			133,00
Tracto-pelle			675,00			675,00
Camion 15 t			360,00			360,00
Cylindre BW100			60,00			60,00
Bordures						
Fin d'appro T2						
Fin d'appro T2 1						
Fin d'appro T2 2						
Fin d'appro T2 3						

Pose T2			6 868,00	3 434,00		10 302,00
Ouvriers			798,00	399,00		1 197,00
Pose-bordures			400,00	200,00		600,00
Bordures T2			2 520,00	1 260,00		3 780,00
Béton bordures T2			3 150,00	1 575,00		4 725,00
Joints T2			374,00	374,00		748,00
Ouvriers			266,00	266,00		532,00
Mortier joint			108,00	108,00		216,00
Fin d'appro P1						
Fin d'appro P1 1						
Fin d'appro P1 2						
Pose P1				6 896,00		6 896,00
Ouvriers				1 064,00		1 064,00
Bordures P1				2 592,00		2 592,00
Béton bordures P1				3 240,00		3 240,00
Corps de trottoir						
Écarter le fraisat				868,00		868,00
Ouvriers				133,00		133,00
Tracto-pelle				675,00		675,00
Cylindre BW100				60,00		60,00
Apport de graves					1 742,00	1 742,00
Camion 15 t					720,00	720,00
Graves 0/315					1 022,00	1 022,00
Mise en œuvre et compactage					960,00	960,00
Ouvriers					798,00	798,00
Cylindre BW100					120,00	120,00
Plaque vibrante					42,00	42,00
Trottoir						
Revêtement					9 320,00	9 320,00
Équipe d'enrobés					3 200,00	3 200,00
Camion 15 t					1 440,00	1 440,00
BB 0/6					4 680,00	4 680,00
Fin de chantier						
Épaulement contre-bordures					1 612,00	1 612,00
Ouvriers					532,00	532,00
Camion 15 t					720,00	720,00
Terre végétale					360,00	360,00
Nettoyage et repliement					953,00	953,00
Ouvriers					133,00	133,00
Porte-char ac					600,00	600,00
Balayeuse					220,00	220,00
TOTAL	**430,00**		**13 814,00**	**14 367,00**	**16 823,00**	**45 434,00**

3.3. EXTRAIT DU BUDGET PRÉVISIONNEL

Les documents présentés ci-après sont extraits du logiciel d'établissement de budget BUD-G/GCAO :
– budget dépenses et objectif ;
– budget recettes ;
– référence budgétaire ;
– analyses.

3.3.1. Budget dépenses et objectif

CHANTIER : RUE DU CFC À ÉGLETONS						
BUDGET EN DÉPENSES RESSOURCES – OBJECTIF DU CHANTIER						
Nom de la ressource	**Date 1**	**Date 2**	**Date 3**	**Date 4**	**Date 5**	**Totaux**
Personnel						
Chef de chantier			1 500,00	1 500,00	1 200,00	**4 200,00**
Conducteur de travaux			200,00	200,00	160,00	**560,00**
Géomètre			250,00			**250,00**
Laborantin	250,00					**250,00**
Ouvriers			1 596,00	1 862,00	1 463,00	**4 921,00**
Équipe d'enrobés					3 200,00	**3 200,00**
Matériels						
Raboteuse			1 300,00			**1 300,00**
Tracto-pelle			675,00	675,00		**1 350,00**
Porte-char ac			600,00		600,00	**1 200,00**
Camion 15 t	180,00		360,00		2 880,00	**3 420,00**
Cylindre BW100			60,00	60,00	120,00	**240,00**
Plaque vibrante					42,00	**42,00**
Pose-bordures			400,00	200,00		**600,00**
Fourgon			190,00	190,00	152,00	**532,00**
Tonne à eau			25,00	25,00	20,00	**70,00**
Niveau de chantier			30,00	30,00	24,00	**84,00**
Roulotte			50,00	50,00	40,00	**140,00**
Sanitaires			100,00	100,00	80,00	**280,00**
Signalisations			500,00	500,00	400,00	**1 400,00**
Balayeuse					220,00	**220,00**
Fournitures						
Consommations			200,00	200,00	160,00	**560,00**
Bordures P1				2 592,00		**2 592,00**
Béton bordures P1				3 240,00		**3 240,00**
Bordures T2			2 520,00	1 260,00		**3 780,00**
Béton bordures T2			3 150,00	1 575,00		**4 725,00**
Mortier joint			108,00	108,00		**216,00**
Graves 0/315					1 022,00	**1 022,00**
BB 0/6					4 680,00	**4 680,00**
Terre végétale					360,00	**360,00**
DÉBOURSÉS TOTAUX	430,00		13 814,00	14 367,00	16 823,00	45 434,00
Frais généraux : coefficient 1,177					**Montant**	**8 050,0**
PRIX DE REVIENT	**506,19**		**16 261,57**	**16 912,55**	**19 803,70**	**53 484,00**
Montant chiffre d'affaires prévisionnel						**55 525,00**
Objectif en valeur						**2 041,00**
Objectif en pourcentage						**3,68 %**

3.3.2. Budget recettes

CHANTIER : RUE DU CFC À ÉGLETONS

PRÉVISION CHANTIER EN RÉSULTAT FINANCIER

BUDGET RECETTES CHANTIER

Articles du marché	Montants articles	Date 1		Date 2		Date 3		Date 4		Date 5		CONTRÔLES	
		% Q	Recette	% Q	Recette	% Q	Recette	% Q	Recette	% Q	Recette	Quantité	Montant
Découpe	1 305,00					100 %	1 305,00					100 %	1 305,00
Terrassement	7 200,00					100 %	7 200,00					100 %	7 200,00
Bordures T2	17 550,00					50 %	8 775,00	50 %	8 775,00			100 %	17 550,00
Bordures P1	10 800,00							100 %	10 800,00			100 %	10 800,00
Graves 0/315	2 800,00									100 %	2 800,00	100 %	2 800,00
Revêtement	12 870,00									100 %	12 800,00	100 %	12 870,00
Épaulement trottoir	2 700,,00									100 %	2 700,00	100 %	2 700,00
Totaux	**55 225,00**						**17 280,00**		**19 575,00**		**18 370,00**		**55 225,00**

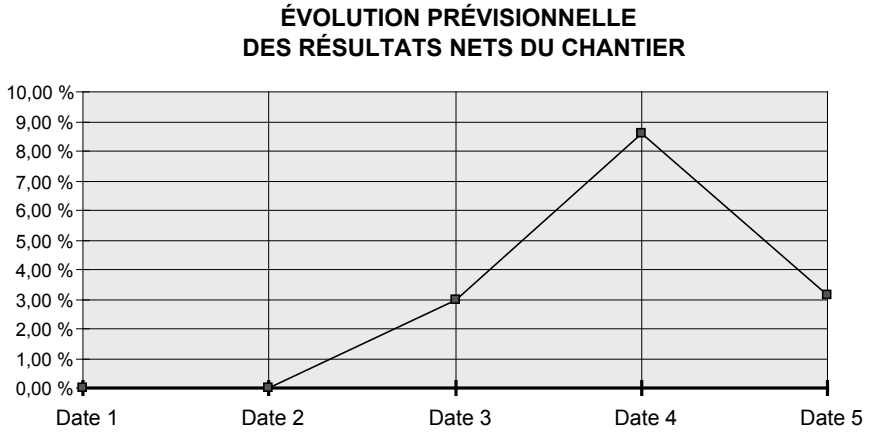
REPORT BUDGET EN DÉPENSE RESSOURCES

			506,19				**16 261,57**		**16 912,55**		**19 803,70**		**53 484,00**

MARGE À RÉALISER

Sur la période	**en valeur**		**– 506,19**				**1 018,43**		**2 662,45**		**– 1 433,70**		
	en %						**5,89 %**		**13,60 %**		**– 7,80 %**		
En cumulé chantier	**en valeur**		**– 506,19**		**– 506,19**		**512,25**		**3 174,70**		**1 741,00**		**1 741,00**
	en %						**2,96 %**		**8,61 %**		**3,15 %**		**3,15 %**

3.3.3. Référence budgétaire



3.3.4. Analyses

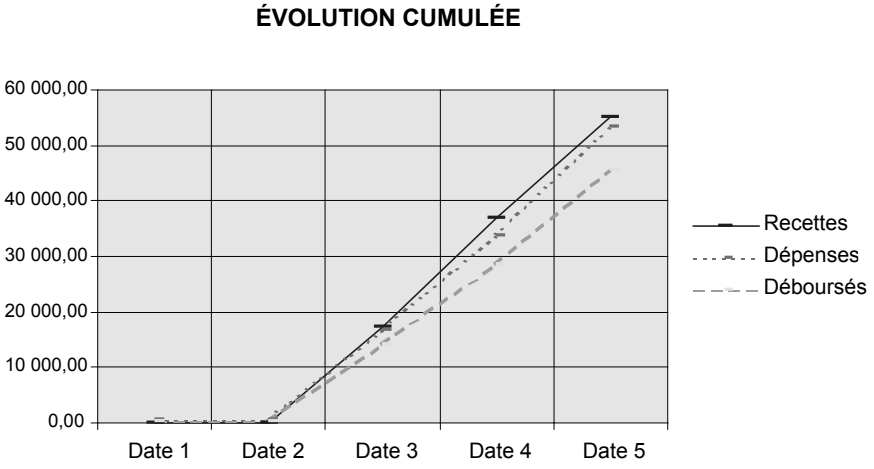


Table des matières

Avant-propos **5**

Pourquoi un ouvrage sur la gestion budgétaire de chantiers de travaux publics ? 5

Qu'est ce que la gestion budgétaire de chantier ? 6

Justification du plan de l'ouvrage 8

Sommaire **11**

Partie 1 - LA MÉTHODE

1. L'ENTREPRISE DANS SON CONTEXTE **15**

1.1. L'entreprise **15**

1.1.1. Structure constitutive 15

1.1.1.1. Généralités *15*

1.1.1.2. Quelques définitions *16*

1.1.2. Schéma organisationnel 16

1.1.3. L'organisation de l'entreprise 18

1.1.3.1. Méthode de base pour l'organisation dans l'entreprise *18*

1.1.3.2. Extension de la méthode *18*

1.1.4. Les fonctions de l'entreprise 19

1.1.4.1. Généralités *19*

1.1.4.2. Les fonctions ou services *19*

1.1.5. Le contexte économique 20

1.1.5.1. Le marché *20*

1.1.5.2. Les particularités des travaux publics *20*

1.1.5.3. Conséquences organisationnelles *21*

1.1.5.4. La planification *22*

1.2. Les phases préalables à l'ouverture d'un chantier ... 23
1.2.1. Généralités ... 23
1.2.2. Étude initiale - Objectif : avoir le marché ... 23
1.2.2.1. Provenance d'une affaire ... 23
1.2.2.2. Le choix du fournisseur ... 23
1.2.2.3. L'étude de prix : le concept de base ... 24
1.2.2.4. L'étude de prix : la méthodologie ... 24
1.2.2.5. L'application ... 25
1.2.3. Étude analytique préparatoire du chantier ... 25
1.2.3.1. Principe ... 25
1.2.3.2. Rappel de définitions ... 26
1.2.3.3. Notion de criticité ... 27
1.2.3.4. La préparation du chantier ... 27

1.3. Les spécificités économiques des chantiers de travaux publics ... 28
1.3.1. Terminologie générale ... 28
1.3.2. Débourse sec ... 31
1.3.3. Frais de chantiers (ou frais locaux) ... 31
1.3.4. Les frais généraux ... 33
1.3.4.1. Définition ... 33
1.3.4.2. Bases d'établissement des coefficients de calculs ... 33
1.3.4.3. Détermination des coefficients de calculs ... 34
1.3.4.4. Recouvrement ... 35
1.3.4.5. Schéma d'analyse financière ... 35
1.3.5. Les marges ... 36
1.3.5.1. Généralités ... 36
1.3.5.2. Marge d'étude ... 36
1.3.5.3. Marge d'objectif ... 37
1.3.5.4. Marge réalisée ... 37
1.3.6. La dynamique de l'entreprise ... 38
1.3.6.1. Organisation interne ... 38
1.3.6.2. Organisation de la productivité ... 38
1.3.7. Base de la gestion de chantier ... 39
1.3.7.1. La gestion d'entreprise ... 39
1.3.7.2. La gestion de chantier ... 39
1.3.7.3. La gestion budgétaire de chantier ... 40
1.3.7.4. La gestion de production ... 41

1.4. L'efficience **42**
1.4.1. Définitions 42
1.4.1.1. Efficience *42*
1.4.1.2. Temps passé *42*
1.4.1.3. Temps réel de production *42*
1.4.2. Prise en compte de l'efficience 43
1.4.2.1. Ordre de grandeur *43*
1.4.2.2. Origine des valeurs *43*
1.4.2.3. Valeur à prendre pour un chantier à l'étude *44*
1.4.2.4. Application de l'efficience *44*
1.4.3. Autre méthode 44

2. LE COÛT DES RESSOURCES **47**

2.1. Le prix de revient des ressources chantiers **47**
2.1.1. Généralités 47
2.1.2. Procédure de calcul des coûts de ressources 48
2.1.2.1. Personnel et matériel *48*
2.1.2.2. Fournitures et sous-traitance *49*
2.1.3. Les cessions 50
2.1.4. Schémas de synthèse 51

2.2. Coût de personnel **52**
2.2.1. Généralités 52
2.2.2. Le salaire 52
2.2.2.1. Le salaire brut *52*
2.2.2.2. Les primes et indemnités *53*
2.2.3. Les charges 53
2.2.3.1. Définition *53*
2.2.3.2. Tableau des charges *53*
2.2.3.3. Analyse des charges salariales *54*
2.2.4. Exemple de détermination 55
2.2.4.1. Salaire horaire brut moyen chantier *55*
2.2.4.2. Coefficient de charges salariales *56*
2.2.4.3. Calcul du coût moyen main-d'œuvre chantier *56*

2.3. Coût des matériels **56**
2.3.1. Généralités 56

2.3.2. Coût de fonctionnement : décomposition type 57
2.3.3. Définitions 57
2.3.4. Amortissement 58
2.3.4.1. Généralités 58
2.3.4.2. Amortissement en dépenses 59
2.3.4.3. Amortissement en recettes 59
2.3.4.4. Schéma de synthèse de l'amortissement des matériels 61
2.3.5. Méthodologie de gestion de l'entretien des matériels 61
2.3.5.1. Généralités 61
2.3.5.2. Catégorisation des séquences 62
2.3.5.3. Définitions 62
2.3.5.4. Suivi de l'entretien - Statistiques 63
2.3.6. Exemple de calcul 64
2.3.6.1. Données : niveleuse Caterpillar 14 G 64

2.4. Coût des fournitures 65
2.4.1. Généralités 65
2.4.2. Coût des matériaux 66
2.4.3. La gestion des stocks 66
2.4.3.1. Généralités 66
2.4.3.2. Les stocks dans l'installation de chantier 68
2.4.3.3. Paramètres de la gestion de stocks 68
2.4.3.4. La gestion d'un stock chantier 68
2.4.3.5. Estimation de la valeur d'un stock 69
2.4.3.6. L'informatique dans la gestion d'un stock chantier 69

2.5. Gestion de la sous-traitance 70
2.5.1. Définitions 70
2.5.2. La pratique de la sous-traitance 70
2.5.2.1. Au moment de l'étude 70
2.5.2.2. Au moment de la réalisation 71
2.5.3. Le coût de la sous-traitance 71
2.5.4. Exemple 71
2.5.4.1. Situation courante 71
2.5.5.2. Correction 72

3. L'AMONT DU CHANTIER **73**

3.1. L'étude de prix **73**

3.1.1. Chronologie de l'amont du chantier 73

3.1.2. Les étapes préliminaires 74

3.1.2.1. Analyse de l'affaire *74*

3.1.2.2. Analyse du dossier et visite du site *74*

3.1.2.3. Synthèse de l'analyse préalable *75*

3.1.3. Les composants 75

3.1.3.1. Généralités *75*

3.1.3.2. Les rendements *75*

3.1.3.3. Les ressources (voir chapitre 2) *76*

3.1.4. Le coefficient d'affaire (ou coefficient de vente) 76

3.1.4.1. Méthode purement mathématique *77*

3.1.4.2. Particularité influant sur la méthode *77*

3.1.5. La mécanique opératoire 78

3.1.5.1. Définition des coefficients d'affaire *78*

3.1.5.2. Application des coefficients d'affaire *78*

3.1.5.3. Technique constructive : le sous-détail *79*

3.1.5.4. Procédure d'établissement du coût de tâche (1re étape) *80*

3.1.5.5. Sous-détail d'étude de prix : mise en œuvre *81*

3.1.5.6. Exploitation *82*

3.1.6. Organisation d'un prix de vente 82

3.1.7. L'étude de prix informatisée 83

3.1.7.1. Généralités *83*

3.1.7.2. Logiciel d'études de prix *84*

3.1.8. Étude de cas d'exemple 84

3.2. L'étude préparatoire du chantier **89**

3.2.1. Objet de la préparation du chantier 89

3.2.2. Les outils de la préparation du chantier 89

3.2.2.1. Gestion de production : le planning *89*

3.2.2.2. Gestion budgétaire : le budget *90*

3.2.3. Constitution du budget prévisionnel 90

3.2.4. Synthèse de préparation budgétaire 91

3.2.4.1. L'objectif financier du chantier *92*

3.2.4.2. Le jalonnement financier du chantier *92*

3.3. La gestion du chantier par le crédit d'heures **92**
3.3.1. Généralités 92
3.3.2. Définitions 93
3.3.2.1. Crédit d'heures *93*
3.3.2.2. Paramètres engagés *93*
3.3.3. Mise en œuvre des paramètres de gestion 94
3.3.4. Calculs des paramètres prévisionnels 94
3.3.4.1. Crédit d'heures de tâche *94*
3.3.4.2. Crédit d'heures de chantier *94*
3.3.4.3. Nombre d'ouvriers - Durée de la tâche *95*
3.3.5. Exemple de traitement 95

3.4. Moyens et méthodes de planification des travaux **96**
3.4.1. Généralités 96
3.4.1.1. Définition et but de la planification *96*
3.4.2. Les moyens de la planification 97
3.4.2.1. Méthode « universelle » de planification *97*
3.4.3. Les méthodes pratiques de planification 99

3.5. La gestion de projets **99**
3.5.1. Définition 99
3.5.2. Phases de la création d'un projet 100
3.5.2.1. Procédure de préparation de chantier *101*

4. LE SUIVI DE CHANTIER **103**

4.1. Techniques de suivi de chantier **103**
4.1.1. Généralités 103
4.1.1.1. Rappel du principe de gestion *103*
4.1.1.2. Définition du suivi *103*
4.1.1.3. Les supports de la mesure *104*
4.1.2. Le relevé de l'information 105
4.1.2.1. Le rapport de chantier *105*
4.1.2.2. Liste des paramètres généraux d'un rapport de chantier *105*
4.1.2.3. Exemples de rapports de chantier *107*
4.1.2.4. Autres supports *107*
4.1.3. Présentation des résultats 107

4.1.4. Régulation de chantier 107
4.1.4.1. La mesure des écarts 108
4.1.4.2. L'interprétation technique des écarts 109
4.1.4.3. La correction 109
4.1.4.4. Le recalage des prévisionnels 109
4.1.4.5. Le débriefing du chantier 110
4.1.4.6. Domaines de contrôle 111

4.2. Analyse des résultats 111
4.2.1. Généralités 111
4.2.1.1. Résultats définitifs 111
4.2.1.2. Résultats courants 112
4.2.2. Techniques d'analyse statistique 112
4.2.3. Techniques de présentation des résultats courants 113

4.3. Synthèse de la méthode 114
4.3.1. Méthodologie de gestion 114
4.3.2. Synthèse 114
4.3.2.1. L'étude 115
4.3.2.2. La préparation de chantier 115
4.3.2.3. Le suivi de chantier 116
4.3.2.4. Le résultat du chantier 116
4.3.2.5. Schéma de synthèse 117

5. CONCLUSION 119

Partie 2 - DES OUTILS

1. INSTALLATION ET PRÉSENTATION 125

1.1. Installation de GCAO 125

1.2. Présentation de GCAO 125

2. LES OUTILS DE GCAO 131

2.1. Le coût des matériels et des véhicules 131
2.1.1. Généralités 131
2.1.2. Manuel de référence 131

2.1.3. Présentation des feuilles Excel 132
Tableau de saisie *133*
Tableau coût de fonctionnement *134*
Tableau tarif de cession *135*

2.2. L'étude de prix 136
2.2.1. Généralités 136
2.2.2. Manuel de référence 137

2.3. Le crédit d'heures 142
2.3.1. Généralités 142
2.3.2. Présentation et manuel de référence 142
Menu de sélection *142*
Tableau de calculs *143*
Tableau de synthèse *143*

2.4. La planification de base 144
2.4.1. Information préalable 144
2.4.2. Présentation de base 144
2.4.3. Présentation personnalisée 145
2.4.4. Manuel de référence 145

2.5. Le budget 149
2.5.1. Information préalable 149
2.5.2. Généralités 149
2.5.3. Manuel de référence 150
2.5.3.1. Budget dépenses *150*
2.5.3.2. Budget Recettes - Évolution des résultats *152*
2.5.4. Manuel de référence – Modèle 2 152
2.5.4.1. Budget dépenses *152*
2.5.4.2. Budget recettes – Évolution des résultats *153*
2.5.5. Présentation des feuilles Excel 153
Budget dépenses et objectif chantier *153*
Budget recettes – Évolution des résultats *154*

2.6. Le suivi budgétaire 154
2.6.1. Généralités 154

2.6.2. Manuel de référence 155
2.6.2.1. Saisie des déboursés 156
2.6.2.2. Saisie des recettes 156
2.6.2.3. Affichage des résultats 156
2.6.3. Présentation des feuilles Excel 157
Déboursé 157
Recettes et résultats 157

Partie 3 - APPLICATION
Étude de cas de chantier de VRD

1. DONNÉES GÉNÉRALES DE L'AFFAIRE 161

1.1. Schéma type des travaux 161

1.2. Données de base 161
1.2.1. Présentation générale 161
1.2.2. Bordereau de prix 162
1.2.3. Paramètres contractuels 162

2. L'ÉTUDE 163

2.1. Données et hypothèses de l'étude 163
2.1.1. Données 163
2.1.2. Hypothèses 163

2.2. Données et hypothèses des sous-détails 164
2.2.1. Sous-détail n° 1 : découpe de la chaussée 164
2.2.2. Sous-détail n° 2 : terrassement 165
2.2.3. Sous-détail n° 3 : bordures 165
2.2.4. Sous-détail n° 4 : contre-bordures 166
2.2.5. Sous-détail n° 5 : corps de trottoir en GNT 0/315 167
2.2.6. Sous-détail n° 6 : revêtement 168
2.2.7. Sous-détail n° 7 : épaulement de trottoir 169
2.2.8. Planning sommaire 169

2.3. Extraits de l'étude de prix informatisée **170**
2.3.1. Bordereau de prix 171
2.3.2. Déboursé d'étude 171
2.3.3. Calcul du coefficient de frais de chantier 172
2.3.4. Paramètres généraux de l'affaire 172
2.3.5. Exemple de sous-détail : « bordures T2 » 173
2.3.6. Récapitulation des 7 sous-détails et frais de chantier 177
2.3.7. Devis 181
2.3.8. Droit à débourser 182

3. LA PRÉPARATION DU CHANTIER **183**

3.1. Décisions par rapport à l'étude **183**
3.1.1. Choix techniques 183
3.1.2. Renégociation des fournitures 184

3.2. Extrait de la contre-étude **184**
3.2.1. Tableau des tâches 185
3.2.2. Tableau des ressources 186
3.2.3. Planning prévisionnel 187
3.2.4. Graphe des ressources : main-d'œuvre 188
3.2.5. Budget d'utilisation des ressources 189
3.2.6. Rapport d'analyse croisée : tâches et ressources 190

3.3. Extrait du budget prévisionnel **192**
3.3.1. Budget dépenses et objectif 193
3.3.2. Budget recettes 194
3.3.3. Référence budgétaire 195
3.3.4. Analyses 195

Table des matières **197**